





VOYAGE

EN

ISLANDE ET AU GROËNLAND.

Typographie de Firmin Didot Frères, rue Jacob, 56.

VOYAGE

EN

ISLANDE ET AU GROËNLAND

EXÉCUTÉ PENDANT LES ANNÉES 1835 ET 1836

SUR LA CORVETTE

LA RECHERCHE

COMMANDÉE PAR M. TRÉHOUART
Lieutenant de Vaisseau

DANS LE BUT DE DÉCOUVRIR LES TRACES DE *LA LILLOISE*

Publié par ordre du Roi

SOUS LA DIRECTION

DE M. PAUL GAIMARD

Président de la Commission scientifique d'Islande et de Groënland.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE

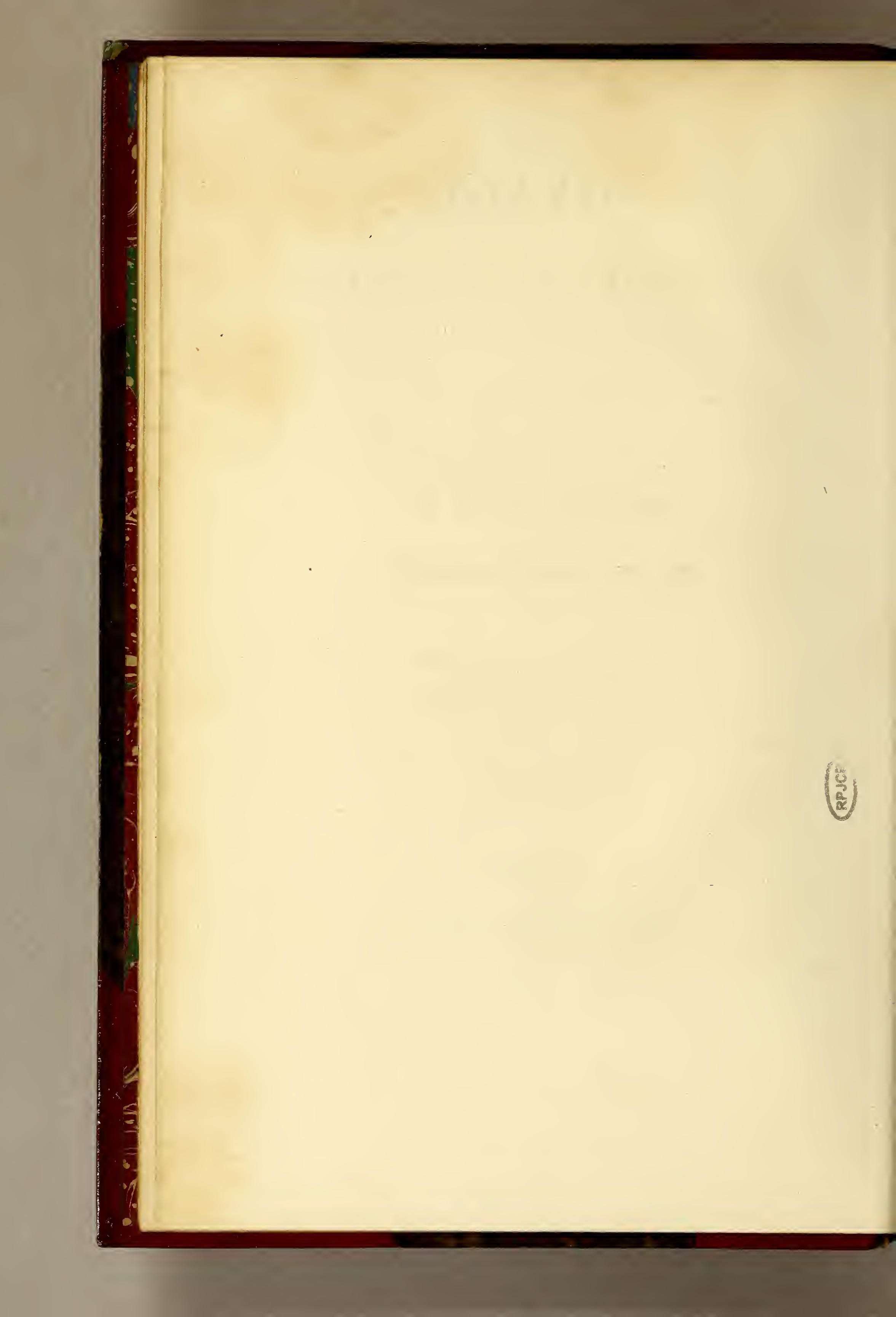
PAR M. EUGÈNE ROBERT.

1re Partie.

PARIS

ARTHUS BERTRAND, ÉDITEUR
Libraire de la Société de Géographie, rue Hautefeuille, 23.

1840



INTRODUCTION.

L'Islande, dont je vais entreprendre une description géologique, est une île trop étendue pour qu'on puisse se flatter de la parcourir entièrement dans l'espace d'un été toujours si court et si rarement beau dans cette contrée (1); aussi ne pûmes-nous, M. Gaimard et moi, visiter qu'une partie de ses côtes ouest, nord et sud, pendant l'année 1835. Nous espérions alors recueillir par nous-mêmes, dans les bærs (2) voisins de la mer ou sur le rivage, au milieu des bois flottés amenés en si grand nombre par l'Océan, des preuves matérielles du naufrage de l'infortunée *Lilloise*.

(1) Située entre 63° 20′ et 66° 33′ de latitude nord, d'une part, et entre 15° 50′ et 26° 50′ de longitude ouest, d'autre part, cette île a 96 lieues de l'ouest à l'est, et 69 au centre, ou du nord au sud. En liant entre elles, par des lignes, toutes les extrémités des caps, on a exactement la forme d'une fève dont la grande courbure est tournée vers le sud.

(2) On appelle ainsi les fermes et les pêcheries isolées en Islande. Ce nom vient évidemment du mot allemand *bauer*, qui signifie paysan.

Pendant ce temps-là, notre corvette, *la Recherche,* visitait, dans un but semblable, les comptoirs danois, et pénétrait, au risque de compromettre elle-même son existence, dans la banquise (1), formée par les glaces réunies du pôle arctique et du Groënland.

M. l'amiral Duperré, ministre de la marine et des colonies, sur la proposition de M. Gaimard et d'après les résultats satisfaisants de notre voyage, résultats que son Excellence a bien voulu prendre la peine de venir, elle-même, visiter au Muséum d'histoire naturelle, ayant résolu une seconde et véritable expédition scientifique composée de plusieurs personnes, nous retournâmes, l'année suivante, en Islande. Nous achevâmes de faire le tour entier de l'île en commençant par la partie méridionale, dans le temps même que *la Recherche,* toujours commandée par l'habile et intrépide M. Tréhouart, explorait de nouveau les champs de glaces jusqu'au cap Farewel du Groënland, et nous revînmes par le nord, après avoir parcouru la côte orientale, d'où *la Lilloise* s'était remise en mer pour la dernière fois.

(1) C'est une grande bande de glaces flottantes qui règne tout le long de la côte orientale et méridionale du Groënland, et tend à obstruer entièrement le canal situé entre cette terre et l'Islande.

Au lieu d'avoir employé ces deux campagnes à passer d'une extrémité de l'Islande à l'autre, ou à n'en visiter qu'un certain nombre de points séparés, comme l'ont fait la plupart des voyageurs qui nous ont précédés, nous avons préféré y consacrer deux années et faire presque le tour entier de l'île. Nous parvînmes à l'exécuter, je dois le dire, non pas sans quelques difficultés, à cause des nombreux fiords (1) qui pénètrent quelquefois l'espace de plusieurs lieues dans les terres, et aboutissent à autant de grandes vallées dont le fond est ordinairement occupé par une foule de rivières aussi larges que rapides. Nous fûmes obligés de suivre presque constamment le bord de la mer, car l'intérieur de l'île est un grand plateau aride, couvert de neige et presque impraticable une grande partie de l'année. Il est aussi bordé, notamment vers le sud, par d'immenses jökulls (2), ainsi que par les glaciers qui en descendent, et souvent même s'étendent jusqu'au bord de la mer.

Ces deux expéditions, qui nous ont fait, du reste, traverser l'Islande deux ou trois fois, nous

(1) Ce sont des baies profondes et étroites qui donnent aux côtes d'Islande et de Norvége un aspect déchiqueté.

(2) Les Islandais appellent ainsi toutes les hautes montagnes, telles que les volcans, couvertes constamment de neige et accompagnées de glaciers.

ont permis d'explorer environ 900 lieues de pays, principalement sur les côtes, comme je viens de le dire (1). Aussi je puis me flatter, aujourd'hui, de connaître assez bien le relief géologique de cette vaste et curieuse contrée. J'ai pu dans cette longue exploration recueillir une nombreuse série de roches et de minéraux (7 à 800 numéros), correspondant à presque autant de localités ou d'observations (2). J'espère donc, grâce au bel atlas pittoresque de M. Mayer et au moyen de petits dessins que j'ai faits moi-même, en assez grand nombre, et représentant quelques-uns des principaux phénomènes terrestres qui se sont passés en Islande, exciter assez d'intérêt pour engager le lecteur à me suivre pas à pas au milieu de cette île sortie des entrailles brûlantes du globe, et dont la désolation semble encore s'augmenter par l'effet d'un ciel presque toujours sombre et pluvieux. Il la trouvera semée seulement de quelques rares oasis de verdure, où à peine le cheval du voyageur trouvera de quoi réparer ses

(1) Nous parcourûmes, M. Gaimard et moi, 407 lieues terrestres dans la première campagne, et notre commission en fit près de 500 dans la seconde.

(2) Il y a aujourd'hui quatre à cinq mille échantillons de choix déposés dans les galeries du Muséum, et en partie exposés.

forces. Nous allons fouiller un sol qui porte partout les traces profondes du feu, bien que pas une des nombreuses bouches qui l'ont vomi en si grande abondance, n'en laisse échapper à présent la moindre étincelle. Les gigantesques volcans de l'Islande, notamment l'Hekla, sommeillent tous depuis longtemps sous un épais manteau de neige, et la plupart sont sans doute pour toujours éteints.

Relativement à la botanique dont je me suis chargé également dans cette publication, j'ai pu examiner la distribution géographique de presque toutes les plantes de l'Islande, que le Muséum possède actuellement. Comme elles sont connues, je présenterai seulement à leur égard, dans la deuxième partie de cet ouvrage, quelques considérations fondées, principalement sur leur développement et sur leurs relations avec la nature du sol.

Quoiqu'il faille s'attendre à toutes espèces de privations en Islande ; quoiqu'on soit exposé à rencontrer à chaque pas des obstacles qui naissent de la nature et du climat même de cette île, nous en fûmes cependant bien dédommagés par la cordialité avec laquelle nous reçurent les Islandais; sentiment d'autant plus vif chez eux, qu'il fait contraste avec leur pauvreté. C'est un hommage

que nous devons leur adresser avant tout, car nous conserverons toujours religieusement le souvenir de la franche hospitalité qu'ils n'ont cessé d'exercer envers nous, pendant deux années consécutives que nous vécûmes au milieu d'eux. Nous n'oublierons pas non plus l'abri que nous trouvâmes si souvent dans leurs kirkia (1), dont ils ouvrent toujours et avec tant d'empressement la porte aux étrangers, quand leurs humbles habitations ne leur permettent pas de les recevoir chez eux. Je n'eus jamais besoin de recourir aux lettres de recommandation que son altesse royale le prince Christian de Danemark a bien voulu faire adresser aux autorités islandaises pour faciliter mes recherches. Notre seul nom de Français nous a toujours fait accueillir dans l'île avec honneur et empressement par ses habitants, aussi pauvres qu'ils sont éclairés. Plus d'une fois, au milieu de l'épaisse fumée de tourbe qui remplit ordinairement le bær, nous entendîmes, à notre grand étonnement, chanter les exploits de Napoléon.

Je m'empresse également d'exprimer ici toute ma reconnaissance envers M. Constant Prevost, professeur de géologie à la Sorbonne, qui a bien

(1) Ce sont les temples luthériens des Islandais.

voulu me désigner à M. Gaimard, pour le remplacer dans la première expédition de *la Recherche*. Je dois aussi remercier vivement M. Amy Boué, alors président de la Société géologique de France, pour la haute protection que ses nombreuses relations dans le Nord m'ont fait obtenir alors de son altesse royale le prince héréditaire de la couronne de Danemark, aujourd'hui souverain de ce royaume, dont le propre palais est un des plus riches musées minéralogiques qu'il y ait en Europe, et où le naturaliste est accueilli avec la plus grande bienveillance.

La première partie de cet ouvrage contiendra donc toutes les observations géologiques que j'ai faites dans cette île, pendant le cours de deux années consécutives. Ce sera, pour ainsi dire, une véritable relation de voyageur géologue.

J'aurais peut-être dû, avant tout, faire connaître jusqu'où sont parvenues les connaissances géologiques relativement à l'Islande, et rechercher dans les nombreux auteurs qui ont écrit sur cette contrée, tout ce qui a rapport au sujet que je vais traiter; mais ce dépouillement eût été trop grand; il aurait excédé les bornes d'une introduction. Je préfère donc renvoyer le lecteur à la fin de cet ouvrage, où il trouvera

un chapitre sur la botanique de l'Islande, un autre sur la géologie du Groënland, et un examen des principaux auteurs qui ont écrit sur la géologie et la botanique de l'Islande. En suivant d'ailleurs un ordre chronologique, je parlerai des lettres de l'archevêque Von Troïl, publiées en 1770 à Londres; du voyage d'Olafsen et de Povelsen qui, deux années après, ont parcouru, comme nous l'avons fait nous-mêmes, presque toute l'Islande dans l'espace de deux années consécutives, et en ont fait connaître toutes les productions, principalement les espèces minérales. Je ferai aussi mention de Banks et Solander qui, en 1783, avant d'accompagner l'illustre Cook, sont allés faire une étude approfondie des Geysers; d'Eggers qui, en 1786, publia un volume sur l'Islande; de Hooker et Mackensie qui, en 1809 et 1810, continuèrent l'un après l'autre les observations de leur compatriote et devancier, notamment de Mackensie, qui étudia aussi avec le plus grand soin les geysers; du séjour d'Henderson en Islande, pendant les années 1814 et 1815. Enfin, je puiserai d'excellentes choses dans la brochure de M. le comte Vargas Bedemar, publiée en 1817, sur les productions volcaniques de l'Islande; dans l'intéressante histoire des volcans de la même île, publiée en 1819 par

M. le conseiller d'État G. Garlieb; dans la description géographique de l'Islande, publiée en 1826 par M. H. Glieman.

Je compléterai ce tableau par un long extrait de l'ouvrage de M. Krug de Nidda, qui, en 1833, a donné dans les annales de Karstein, une description géognostique, la plus récente que nous possédions jusqu'à présent, et dont je dois en partie la traduction à l'obligeance de M. le docteur Adrien Guilbert. Enfin, je terminerai par un aperçu général de la constitution physique actuelle de l'Islande.

J'ai cru devoir donner la préférence à l'aquatinte dans l'exécution de mes planches faites par M. Himely, connu par ses beaux travaux dans ce genre, parce que cette espèce de gravure me semble faite pour la contrée du Nord. Elle représente, on ne peut mieux, l'état du ciel dans ce triste séjour, la teinte, en un mot, de toute sa nature terrestre et céleste.

J'aurais pu, comme dans beaucoup de mémoires de ce genre, me borner à faire des coupes de terrain; mais alors il m'eût fallu sacrifier le fruit de longues et désagréables séances, passées à rendre aussi fidèlement que possible ce que j'avais sous les yeux. J'étais loin de penser en

ce moment qu'un artiste aussi distingué que M. Mayer viendrait exercer son crayon l'année suivante sous un climat si peu favorable aux beaux-arts. Mais si la nudité et la monotonie du sol font souvent le désespoir du peintre, elles rendent plus faciles l'étude et l'observation du géologue. J'ai également été secondé, dans mes recherches, par le pinceau fidèle de M. Bevalet.

Je crois pouvoir m'applaudir d'avoir cherché à rendre d'une manière un peu pittoresque et d'avoir fait même colorier quelques exemplaires des planches de cette publication. Par ce moyen elles deviendront, je l'espère, plus intelligibles pour les personnes peu familières avec la géologie.

En effet, les terrains de l'Islande sont aussi variés dans leur composition que dans leurs couleurs. Celles-ci sont ordinairement très-tranchées, tels que le rouge, le vert, le bleu, le jaune, etc., et rien ne serait assurément plus fâcheux ou plus faux que d'imposer au sol une teinte uniforme. Il en est de la géologie comme des objets d'histoire naturelle : on doit indiquer leurs couleurs respectives, qui sont, comme on sait, d'excellents caractères distinctifs. C'est une science qui, pour être mieux comprise, a, suivant moi, besoin du secours de la peinture; le simple

trait ne suffit pas pour de semblables descriptions; et puis, d'ailleurs, la géologie est assez aride par elle-même, pour qu'on cherche à la rendre agréable, en lui conservant cependant le cachet de vérité qu'elle doit toujours avoir.

Cependant un de mes amis, M. Millet, a représenté avec beaucoup de soin, par des vignettes sur bois, qui doivent être intercalées dans le texte, la plupart des dessins que je n'ai pas eu le temps de dessiner à l'aquarelle sur les lieux, et qui heureusement ne comportent que le trait, tels que des coupes de terrains.

VOYAGE

EN

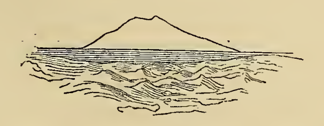
ISLANDE ET AU GROËNLAND.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE.

CHAPITRE PREMIER.

ENVIRONS DE REYKIAVIK (1), CAPITALE DE L'ISLANDE (COTE OCCIDENTALE).

Quand on approche des côtes de l'Islande, et bien avant de pénétrer dans le grand golfe de Faxa-Fiör-dur, le premier objet qui frappe la vue vers l'ouest et à l'horizon, est le Snæfells-Jökull, l'un des principaux

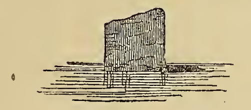


(1) Tous les noms de localité sont, dans cet ouvrage, écrits suivant l'orthographe islandaise.

volcans de l'île, à la description duquel je consacrerai plus loin un chapitre particulier.

Semblable au pic de Téneriffe, on peut le distinguer de très-loin en mer. C'est le point de reconnaissance de toute la côte occidentale; et sa situation admirable à l'extrémité d'un promontoire (pl. 11 de l'atlas géologique) en ferait assurément un fanal précieux pour les mers du Nord, s'il s'en échappait encore des colonnes de flamme. Durant les trois mois de lumière solaire continue qui règne dans les régions septentrionales, cette montagne brille, il est vrai, d'un vif éclat emprunté à la neige qui la recouvre entièrement; mais malheureusement tout son cône, légèrement échancré vers le sommet, n'est pas toujours accessible à la vue, à cause des nuages qui viennent le couronner, ou des brouillards qui règnent à sa base. Ceux-ci, pour le dire en passant, et afin de ne pas les confondre avec ce qui appartient réellement aux volcans, sont très-fréquents dans les parages de l'Islande, et si remarquables par leur teinte roussâtre, qu'on les prendrait volontiers pour une pluie de cendres volcaniques. Telle fut l'impression qu'ils nous firent éprouver le jour même de notre arrivée dans la rade de Reykiavik.

A l'est, après avoir reconnu près du cap Hékla les îles Vestmann, qui attirent fortement l'attention par leur forme bizarre, annonçant d'avance tout ce que l'Islande renferme de merveilleux, le navigateur passe près de l'îlot Eldey, l'un des rochers aux oiseaux (Fuglaskèr). Sa ressemblance avec une



tour gigantesque, penchée et comme brisée vers le milieu, pourrait encore servir à signaler le cap Reykianes, dans le prolongement duquel il se trouve précisément.

Enfin, le fond du golfe de Faxa-Fiördur apparaît bientôt, bordé d'un grand nombre de montagnes, entièrement couvertes de neige presque toute l'année, et dont les flancs noirâtres sont sillonnés par des torrents, qui, suivant la juste expression d'un auteur allemand, ressemblent à des rubans argentés. Cependant les flancs de la montagne d'Ésia, située vis-à-vis de Reykiavik, semblent, au premier abord, revêtus d'une riche verdure; mais plus tard je reconnus, à mon grand désenchantement, que cette teinte était exclusivement due à la nature des roches qui entrent dans la composition de cette montagne; car la triste végétation qui se développe en Islande était encore entièrement assoupie à l'époque de l'année (11 mai) où nous y débarquâmes.

Reykiavik est, comme on sait, depuis l'abandon de Skàlholt, la capitale actuelle de l'Islande. Son nom, qui signifie golfe de fumée, vient de ce qu'elle

est voisine d'une source d'eaux thermales, dont je parlerai prochainement. Elle est construite sur une large chaussée naturelle, bornée au sud-ouest par le petit lac de Tjörn, et fait face vers le nord-ouest à une superbe rade. Des remparts volcaniques la protégent à peine à droite et à gauche contre l'action des vents qui l'assiégent si violemment de tous côtés, et ceux-ci contribuent, avec l'absence complète d'arbustes et même de rochers, à en faire une résidence tant soit peu désagréable et toujours monotone.

Le séjour prolongé que nous fûmes obligés de faire deux fois dans cette ville de 5 à 600 habitants environ (tant aborigènes que Danois), à cause des préparatifs de nos voyages dans l'île, et en attendant d'ailleurs le moment favorable pour les entreprendre, me permit d'étudier, avec un soin tout particulier, le sol de la presqu'île Seltiarnarnes, sur laquelle Reykiavik est située; j'ai pu également porter la même attention sur les terrains auxquels la presqu'île se rattache. C'est ce qui va faire le sujet de la présente description.

La dolérite (1), roche qu'on peut considérer comme l'un des plus anciens épanchements volcaniques de

(1) Je suivrai dans cet ouvrage la nomenclature admise par M. Cordier, dans son mémoire sur les minéraux qui entrent dans la composition des terrains volcaniques, et je m'empresse de déclarer qu'avant de classer définitivement dans la galerie du Muséum, avec M. Charles d'Orbigny, les roches que j'ai rapportées d'Islande, le célèbre professeur de géologie que je viens de citer a bien voulu les revoir toutes, pour s'assurer de leur parfaite détermination,

l'Islande, compose entièrement la presqu'île de Seltjarnarnes, et pénètre assez avant dans l'île, où nous la suivrons plus tard. Elle est ordinairement d'un gris violacé, poreuse comme le trachyte, ce qui la rend susceptible d'être forée, à en juger par les blocs qu'on a fait éclater jadis par la poudre près de Reykiavik, pour établir une communication de la capitale vers le centre de l'île. La partie supérieure de cette roche est scoriforme, et elle offre dans sa partie inférieure des tubulures situées verticalement, lesquelles sont ordinairement à trois divisions ou trichotomes. Elles sont dues sans doute à l'échappement de gaz sous une forte pression. La même dolérite renferme en abondance du péridot et du fer titané, ce dernier ayant une action bien prononcée sur l'aiguille aimantée. A huit pouces de distance, ainsi que nous l'avons expérimenté M. Lottin et moi, un fragment de 4 kilogrammes et demi, pris à l'observatoire même, établi près de la ville, pour les expériences de magnétisme terrestre, fit dévier l'aiguille d'inclinaison de deux minutes et demie. Des fragments plus gros de la même roche n'agissaient pas davantage. Le barreau aimanté promené dans la poussière provenant de la dolérite seulement concassée, se couvrait de fer titané; enfin, j'ai reconnu depuis, à Paris, que de petits fragments de cette roche jouissaient du double magnétisme.

souvent contrôlée par le microscope, l'analyse chimique et le chalumeau.

L'abondance de la dolérite en Islande, notamment sur les côtes, ainsi que la présence du fer titané dans presque tous les sables des mêmes côtes, serviront sans doute à expliquer les grandes variations de l'aiguille aimantée attribuées par les navigateurs à des attractions très-grandes dans le voisinage de l'île.

La dolérite constitue ordinairement un terrain à surface inégale, peu élevé au-dessus du niveau de la mer, sous laquelle elle paraît s'être épanchée. Cependant, près de Reykiavik, elle forme quelques éminences assez fortes, et notamment un monticule sur lequel les élèves de Bessastadir ont construit une tour carrée, qui sert aux habitants pour mieux observer les navires venant du large. On donne à ce monument, dans le pays, le nom de Skola-Varda. Mesuré avec soin par MM. Lottin et Anglès, le point culminant du monticule qui le porte a donné 37 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer.

Sur ce sommet, et principalement sur la pente qui regarde le nord-est, jusqu'au fond de la vallée, on remarque une grande réunion de cailloux roulés, qu'on serait tenté, d'après leur forme et leur volume, d'assimiler aux galets de la plage voisine. En effet, je serais d'autant plus porté à reconnaître dans cet endroit un ancien rivage marin, que sur une foule d'autres points, où il n'y a pas plus qu'ici de cours d'eau ou de torrents capables d'avoir façonné des pierres de la sorte, la surface de la dolérite paraît avoir été longtemps tourmentée par des eaux puissantes, malgré la facilité avec laquelle elle semble du

reste se désagréger à l'air libre. Cependant, je ferai remarquer que la surface de cette roche, mamelonnée et unie, notamment lorsqu'elle est recouverte par la terre végétale qui paraît l'avoir ainsi mise à l'abri des agents atmosphériques, ressemble assez bien à celle que prendrait une pâte qui ferait éruption en masse après avoir été longtemps comprimée. C'est ce qui a bien pu avoir lieu pour la dolérite lorsqu'elle a surgi du fond de la mer. La verticalité et la forme des vacuoles dont j'ai parlé plus haut viendraient à l'appui de cette présomption, car, dans les véritables courants de lave qui se sont faits à l'air libre, elles sont ordinairement ovoïdes et situées horizontalement.

Ces deux circonstances, qui peuvent au reste avoir concouru ensemble au relief de la même roche, jointes à l'opinion de M. Krug de Nidda, qui pense que les monticules de dolérite situés au nord-ouest de Reykiavik renferment des noyaux trachytiques, m'ont fait examiner la contrée avec beaucoup de soins et à plusieurs reprises. Voilà ce que j'ai cru pouvoir constater :

1° Toute la langue de terre que la dolérite forme a éprouvé évidemment une grande dislocation ; partout la roche, très-tenace de sa nature, présente de grandes crevasses, sans doute déterminées par de violents tremblements de terre. Cependant, sur les revers des espèces de monticules dont j'ai déjà fait mention, ainsi qu'au bord de la mer, il règne un si grand désordre dans les blocs, notamment au nord-ouest de Reykiavik (pl. 15 de l'*Atlas pittoresque*), qu'on ne peut attribuer celui-ci qu'aux efforts de la gelée ou de la

neige glacée. Cette dernière substance ou de la glace venant à remplir des crevasses préexistantes dues à des tremblements de terre, comme cela paraît avoir eu lieu dans ce cas-ci, et en augmentant considérablement de volume par l'effet d'un froid plus intense, a agi comme des coins qui ont écarté les pierres et les ont renversées les unes sur les autres. C'est évidemment la cause principale qui isole les grands blocs sur toutes les côtes des mers du Nord, incapables de remuer de pareilles masses, malgré toute la violence des tempêtes (1).

2° Le tufa, qui recouvre la dolérite sur divers points, au bord de la mer, notamment dans le fond de la baie de Fossvogur (*Atlas géologique,* pl. 1 et 2), renferme à une assez grande hauteur au-dessus de son niveau actuel, des mollusques marins, dont les congénères vivent encore dans la baie, ainsi que nous le verrons bientôt en décrivant les fossiles que renferme ce genre de dépôt.

N'ayant donc pu reconnaître la roche à laquelle l'auteur précité semble attribuer le relief actuel de la dolérite au-dessus du niveau de la mer, le véri-

(1) Dans mon prochain travail, à l'occasion de la Scandinavie, j'espère pouvoir démontrer comment ce phénomène, négligé jusqu'à présent par les géologues, est sans doute l'origine du déplacement des plus grands blocs erratiques, dispersés ensuite et entraînés au loin en mer par la matrice de glace qui les enveloppe: Je fournirai aussi des exemples qui témoignent que des courants sous-marins ont pu charrier et réunir en collines allongées, tous les blocs de grosseur moyenne : tels sont les ases (ôses) de la Suède.

table trachyte étant plus rare en Islande qu'on ne le croit généralement, ce que j'espère d'ailleurs prouver par mes propres observations ; je n'hésite pas à attribuer d'une part la dislocation de la dolérite à la double cause que je viens de signaler, les tremblements de terre et la dilatation de la glace. En effet, dans ces derniers temps, des secousses violentes se sont fait sentir plus particulièrement vers le cap Reykianes (cap de Fumée), où les éruptions volcaniques tendent à se reproduire, même à une assez grande distance des côtes et au sein même de la mer (1); et, d'autre part, je ne vois, dans l'exhaussement du tufa coquillier, qu'une disposition analo-

(1) La dernière éruption eut lieu à l'extrémité du cap Reykianes, et fut caractérisée par un épanchement de lave sans trace de cratère.

L'île Stromsoë, en 1783, sortit, comme on sait, de la mer dans la direction du même cap, et après avoir subi le sort de l'une des Açores, en 1628, ou de l'île Julia, en 1831, forme aujourd'hui un récif des plus dangereux pour les navigateurs. Dans les gros temps, quoiqu'il soit au-dessous de la surface de l'eau, on voit très-bien la mer blanchir à la place du récif; seul indice du danger qu'il peut faire courir, surtout dans la brume qui masque ordinairement les côtes de l'Islande.

Je dois aussi faire mention qu'au milieu de l'hiver de 1834 (février?), on remarqua de la fumée qui s'échappait de la mer près du cap Reykianes. On vit aussi une grande quantité de pierres ponces qui vinrent échouer sur le rivage (observation communiquée par M. Sivertsen, Islandais, qui étudie la médecine à Paris.

Enfin j'ajouterai qu'on a ressenti un léger tremblement de terre à Reykiavik, du 15 au 20 août 1835, pendant notre voyage dans l'intérieur de l'île.

gue à celle qu'ont prise et prennent encore les côtes de la Scandinavie; disposition sur laquelle je porterai une grande attention quand je m'occuperai de ce qui concerne cette contrée.

En attendant l'explication satisfaisante que l'on pourra donner de ce dernier phénomène, que je crois général dans tout le Nord (1), je ferai remarquer que dans quelques cas on peut avec raison attribuer la présence de coquilles la plupart bivalves et entières dans un terrain primitivement meuble, situé à une faible hauteur au-dessus du niveau de la mer, à l'action violente des vents. Ils font rouler quelquefois à une grande distance dans les terres, ainsi que j'en ai été témoin, et bien au-dessus du niveau de la mer, des coquilles semblables provenant du rivage; leurs valves entr'ouvertes agissent comme des voiles qui aident à ce mode de translation. Ceci paraîtra d'autant moins surprenant, que j'ai eu occasion d'observer plusieurs fois, non-seulement la grande et épaisse cyprina islandica, mais même des débris osseux de baleines, et jusqu'à la tête monstrueuse avec la carcasse de ces animaux, à une assez grande distance du rivage (2).

(1) Je l'ai constaté depuis mon voyage en Islande, au Spitzberg, ainsi que sur toute la côte septentrionale de la Laponie; et, dans une lettre que M. Leclencher m'a fait l'amitié de m'adresser de Valparaiso, relativement au voyage de la frégate la *Vénus* au Kamschatska, ce naturaliste m'apprit que le même phénomène existe aussi sur la côte nord-ouest de l'Amérique septentrionale.

(2) M. le capitaine Duperrey a déjà signalé un fait semblable aux îles Malouines, dans son voyage sur la *Coquille,* autour du monde. Et récemment, j'ai observé la même chose au Spitzberg.

Enfin, pour ne rien omettre de tout ce qui peut jeter du jour sur la présence des coquilles et d'autres objets marins au-dessus du niveau de la mer actuelle, ou du moins pour expliquer les cas exceptionnels, il est encore bon de noter que les oiseaux transportent souvent dans l'intérieur des terres des mollusques pour les dépecer à leur aise, ou bien les déposent dans les rochers là où ils font ordinairement leurs nids. J'ai vu des goëlands s'emparer ainsi de l'épaisse Venus islandica, et la déchiqueter à une très-grande hauteur dans les falaises.

Indépendamment du fer titané et du péridot olivine, ce dernier minéral se trouvant quelquefois en assez grande quantité au milieu de la dolérite, pour que M. Cordier ait donné depuis longtemps le nom de péridotite à cette variété de la roche en question, je n'ai rencontré, sous le rapport minéralogique, aux environs de Reykiavik, que de très-petits cristaux de fer oligiste, tapissant la surface interne des boursouflures de la dolérite (1).

La dolérite que je viens de décrire est recouverte, dans les vallées et jusqu'au bord de la mer, par un puissant terrain tourbeux (*Atlas géol.*, pl. 2), qui n'a cependant que six pieds d'épaisseur près de Reykiavik, et au nord-ouest de cette ville, là où il est tous les jours rongé par la mer; ce qui semblerait indiquer à présent un léger abaissement du sol dans cet endroit,

(1) La pierre météorique de Laigle a une ressemblance frappante avec la dolérite de Reykiavik, bien entendu sous le rapport seulement de la contexture et de la couleur.

tandis que sur la côte opposée il tendrait au contraire à s'exhausser, comme si, en un mot, la presqu'île de Seltjarnarnes éprouvait un mouvement de bascule; mais il est plus rationnel, je crois, d'attribuer ce faible envahissement de la mer à la destruction de la dolérite elle-même, sur laquelle repose la tourbe.

Cette tourbe noirâtre, et composée en grande partie de plantes aquatiques, notamment de cypéracées, renferme dans sa partie inférieure un grand nombre de lignites appartenant à des bouleaux qui ont crû jadis dans cette partie de l'Islande, où l'on est bien loin aujourd'hui d'en rencontrer. Examinés avec soin, ces lignites m'ont paru ne pas différer des bouleaux qui croissent encore dans quelques parties privilégiées de l'île, cependant plus septentrionales que celle-ci, mais moins exposées aux vents. C'est principalement le betula alba qu'on rencontre dans les tourbières de Reykiavik. J'ai déraciné un de ces arbres, couché, tels qu'ils le sont ordinairement à l'état vivant, par suite de l'action prolongée des vents, sur les côtes basses de l'Islande; il avait crû dans une terre argileuse d'un gris verdâtre, qui recouvre immédiatement la dolérite disloquée, et permet de distinguer une nappe d'eau entre elle et la tourbe proprement dite. Les tiges les plus délicates, provenant évidemment des branches, sont communes au milieu de la tourbe. La compression de quelques-unes d'entre elles s'explique sans doute par l'état de mollesse dans lequel elles se trouvent toutes depuis longtemps, imprégnées qu'elles sont constamment par les

eaux du sol; mais l'écorce jouit d'une conservation remarquable, due sans doute à sa nature plus compliquée et au tannin qu'elle renferme (1). Elles ont en outre un éclat métallique, qu'on serait tenté de prendre pour une légère couche de sulfure jaune de fer qui se serait déposée par-dessus ou tendrait à former une épigénie.

S'il n'est pas permis d'assimiler l'enfouissement de ces arbres, ce dont je fournirai des exemples encore plus frappants, aux forêts sous-marines des côtes d'Angleterre et de France, dès lors, au lieu d'attribuer leur disparition à un refroidissement ou à une révolution quelconque du sol, comme le pensent les Islandais, ne faudra-t-il pas, au contraire, en chercher la cause dans la formation de la tourbe elle-même, impropre, comme on sait, à toute espèce de culture? En augmentant, elle aura fini par faire disparaître les végétaux ligneux, car les bouleaux que j'ai observés semblent avoir eu leurs racines dans une terre purement végétale, ainsi que je viens de le dire, à l'époque sans

(1) C'est ainsi que j'ai remarqué fréquemment en Laponie et dans le nord de la Russie, au milieu des forêts vierges de bouleaux, une foule de cylindres creux, encore debout depuis un temps considérable, alors que le corps du tronc ou le ligneux est tout à fait converti en terre.

On a mis à profit, aussi bien en Scandinavie qu'en Russie, cette propriété qu'offre l'écorce de bouleau de durer longtemps pour retarder la pourriture des bois que l'on enfonce dans la terre humide, ou dans les terrains tourbeux. On garnit ordinairement de cette enveloppe imperméable, l'extrémité des pieux ainsi que les premières poutres des blockaus ou maisons en bois de ces contrées.

doute des premiers temps de l'Islande. La rareté des bois dans cette île aujourd'hui trouverait peut-être son explication dans ce phénomène, propre à toutes ses parties, et dont l'origine doit être bien éloignée, ou à l'envahissement, en un mot, de la tourbe sur tous les points, car les Sagas, qui remontent à huit cents ans après Jésus-Christ, ne parlent pas de forêts dans les environs de Reykiavik. La mortalité des arbres dans la tourbe ne viendrait-elle pas aussi, pour le dire en passant, de ce que ce sol, une fois qu'il se forme, par sa nature spongieuse contracte une humidité constante? Celle-ci est non-seulement nuisible par elle-même à des végétaux, tels que les conifères, les bouleaux, etc., mais, au moyen de réactions chimiques, elle finit sans doute par carboniser ou minéraliser tout ce qui est ligneux, en arrêtant définitivement la circulation de la séve.

Quoi qu'il en soit, cette tourbe, très-abondante par toute l'île, et qui n'est exploitée que depuis une vingtaine d'années, est devenue une grande ressource pour les Islandais, qui, à défaut de bois, se servaient jadis pour leur chauffage, et se servent encore aujourd'hui de cartilages de poissons et des fientes desséchées de leurs bestiaux.

La partie supérieure de cette tourbe ou la plus récente, formant une espèce de tissu inextricable, n'est pas moins utile aux habitants, qui la coupent par plaques. Avec les plus grossières ils construisent des bærs, véritables huttes en terre, où ils vivent comme des Troglodytes, presque

privés de lumière et exposés à une humidité incessante, ce qui doit si bien les prédisposer à la lèpre, affreuse maladie que M. Gaimard a eu le courage d'étudier avec la plus grande persévérance. Ils réservent les meilleures pour servir de bâts et même de selles à leurs chevaux. Dans plus d'une circonstance, nous fûmes trop heureux d'en avoir pour nous coucher sur le sol humide de nos tentes, et même sur le plancher des temples, en guise de matelas.

Au-dessus de la tourbe qui se développe en Islande, aussi bien dans le fond des vallées que sur le penchant des montagnes, presque partout, en un mot, à cause des eaux qui imprègnent constamment le sol, existe par places une espèce de terre végétale. Ce sont des oasis où l'on pourrait sans doute replanter avec succès des bouleaux, si les Islandais en étaient curieux; tandis qu'aujourd'hui ils sont presque tous adonnés à la pêche. Les racines potagères réussissent parfaitement à Reykiavik, qui occupe une de ces places les plus fertiles, mais seulement dans les petits jardins abrités qui entourent les maisons. Cette terre jouit souvent d'une élasticité remarquable, due sans doute à ce qu'elle repose sur la tourbe, privée en partie d'eau, ce qui la fait rebondir sous les pieds, et retentir comme un tambour quand on saute dessus.

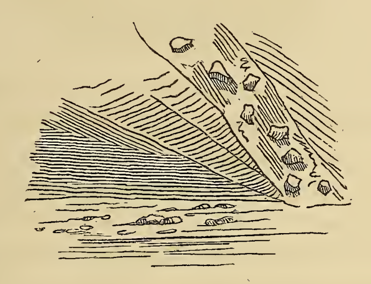
Ce sol arable a aussi un relief des plus remarquables par toute l'Islande. On dirait qu'il a été fendillé par des tremblements de terre (*Atlas géol.*, pl. 27); ce qui n'est sans doute que le résultat d'une action hygromé-

trique, et du développement par groupes de certaines plantes. Ce sont de nombreuses buttes, avec de profonds sillons, dans lesquels les femelles des eiders (*anas mollissima*) font ordinairement leurs nids, abritées ainsi de tous les vents, tandis que le mâle veille au salut de la couvée, en faisant un guet assidu placé sur le sommet de ces mottes de terre. Cette disposition est surtout bien caractérisée dans les îles qui garnissent les côtes de l'Islande, et la meilleure récolte de foin se fait ordinairement sur ces inégalités du sol qu'on se garde bien d'aplanir. Ce sont aussi les seules prairies islandaises où l'on répande des engrais.

Telle est la composition de toute la presqu'île Seltjarnarnes, sur laquelle j'ai cru devoir insister, car elle représente une grande partie de l'Islande. Enfin, pour ne rien omettre de ce qui peut aussi intéresser la minéralogie, ou pour compléter ce que j'en ai déjà dit, j'ajouterai qu'à Laugarnes (cap des Bains), près de la demeure du vénérable Steingrimur Jonsson, évêque d'Islande, on remarque un dépôt de fer hydraté, en partie cellulaire et globulaire, au maximum d'eau, contenant beaucoup de phosphate de fer. Il est d'une légèreté remarquable et d'un gris bleuâtre, et provient sans doute de la décomposition du fer titané contenu dans la dolérite sur laquelle il repose. Il est recouvert en partie par la tourbe, et se présente au bord de la mer sous forme de rognons assez riches. Ce minerai exerce une légère action sur l'aiguille d'inclinaison. C'est le seul fer qui se présente en roche

en Islande, mais que malheureusement on ne pourrait pas exploiter, ou qui donnerait de trop mauvais fer, à cause de l'acide phosphorique qu'il renferme.

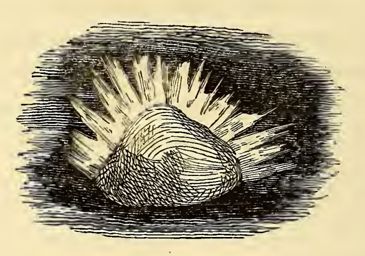
La dolérite de Reykiavik est recouverte dans la baie de Fossvogur (golfe de la Cascade) par un tufa endurci, verdâtre, avec hydrate de silice en veinules. Il constitue une petite falaise de trente pieds environ de hauteur, et présente un grand nombre de couches contournées de diverses manières. (*Atlas de géol.*, pl. 1 et 2.) Quelques-unes d'entre elles paraissent se trouver en superpositions contrastantes, avec une



inclinaison de vingt-huit degrés, et dirigée du nord-ouest au sud-est. Elles ressemblent du reste assez bien à la disposition qu'ont prise les couches de sable dans nos terrains tertiaires ou d'atterrissements. Ce qui indique évidemment que cet arrangement est dû à l'action de la mer.

Ce terrain renferme, comme je l'ai déjà annoncé, des coquilles fossiles, dont les congénères vivent encore dans la mer, et à une assez grande hauteur au-

dessus de son niveau actuel. Ce sont principalement les *mya arenaria et truncata* (1), dont le test se spathise ou passe à l'état siliceux. On y rencontre aussi des galets de dolérite, gris rougeâtre, cellulaire, avec des balanes (*balanus sulcatus*) qui les enveloppent seulement dans leur partie supérieure; ce



qui ferait croire, eu égard encore à la hauteur à laquelle tous ces fossiles se trouvent (*Atlas géol.*, pl. 2) au-dessus du rivage, que le tufa qui les renferme s'est déposé lentement et à diverses reprises au milieu des eaux marines.

Le tufa de Fossvogur, comme tous ceux que nous verrons dans la suite, et qui passent à la gallinace, offre aussi de singuliers phénomènes de retrait. Il se divise en une foule de petits fragments polyédriques qui rayonnent de la circonférence au centre; celle-ci étant occupée par les mêmes fragments enchevêtrés, en sorte qu'on pourrait voir jusqu'à un certain point dans cette disposition générale pour les tufas endurcis, une miniature de ce qui s'est passé en

(1) M. Deshayes a bien voulu contrôler la détermination de toutes les coquilles fossiles dont il sera fait mention dans cet ouvrage.

grand dans les masses basaltiques et autres susceptibles de retrait. En effet, ces dernières roches, qui présentent inférieurement des masses de colonnes, telles que la chaussée des Géants, par la propriété qu'elles ont de se diviser entièrement en polyèdres, ne permettent-elles pas de penser que le faîte a été dégradé depuis longtemps, de manière à ne plus laisser voir aujourd'hui que les colonnes du centre, lesquelles affectent toutes sortes de directions, comme on le voit de la manière la plus frappante dans les grottes de Stapi? (*Atlas géol.*, pl. 16.)

Enfin, pour compléter tout ce qui est relatif à la géologie de la presqu'île de Reykiavik, je dois faire mention de cailloux primitifs, tels que gneiss rougeâtre, imparfaitement feuilleté, et contenant peu de mica, qu'on rencontre assez fréquemment sur la côte, notamment près du port. Mais, d'après toutes les informations que j'ai prises à leur sujet et la connaissance assez complète que je crois posséder maintenant de la constitution géologique de l'Islande entière (1), je n'hésite pas à les regarder comme des produits de lest rejetés par les Danois qui les apportent annuellement de la Norvége ou du Danemark. J'ai vu aussi sur la plage des silex pyromaques de la craie qui n'appartiennent évidemment pas à l'Islande. J'ai donc cru devoir mentionner ce fait, afin d'engager

(1) J'ai bien trouvé des traces de terrains primitifs en Islande, sur la côte méridionale; mais je ne sache pas qu'il y ait de véritable gneiss, pas même de granite, dans cette île.

les géologues qui visiteront après moi l'Islande, à se mettre en garde contre ces rencontres qui pourraient les induire en erreur. Ce sont sans doute les mêmes roches, que les Islandais transportent dans l'intérieur de l'île, autant par curiosité, à cause de leur éclat quand elles sont fraîchement cassées, et de leur contraste avec les roches volcaniques, que pour servir à égaliser les charges de leurs chevaux de bagage. Transmises de l'un à l'autre, et ayant perdu toute tradition, on conçoit qu'elles aient dans plus d'une circonstance, excité des habitants, sans doute de bonne foi, à nous les offrir comme des pierres curieuses rejetées par les volcans.

Soit que les habitants enlèvent les bois flottés, au fur et à mesure qu'ils viennent échouer sur les côtes des environs de Reykiavik, toujours est-il que je n'en ai vu qu'un petit nombre dans cette localité. Dans un des chapitres suivants, j'entrerai dans quelques détails à leur égard, et je chercherai à remonter à leur origine.

La presqu'île Alptanes, au sud de Reykiavik, dont elle est séparée par la baie de Skèria-Fiördur, et à l'extrémité de laquelle est construite la célèbre école de Bessastadir, est entièrement composée comme la presqu'île Seltjarnarnes. C'est aussi d'un bout à l'autre une dolérite grise, à grains fins, recouverte par la tourbe, avec des oasis de culture. Mais, comme il serait superflu de la décrire, je me contenterai de dire une fois pour toutes, afin de donner une idée générale de la disposition qu'affecte ordinairement cette roche sur les côtes d'Islande, qu'elle se présente

sous forme de digitation vers la mer, ou de langues de terre très-rapprochées les unes des autres.

Nous allons maintenant la suivre dans l'intérieur de l'île, et tâcher d'indiquer ses limites et ses rapports avec d'autres terrains que je vais faire connaître en même temps.

A une lieue environ de Reykiavik, au nord-est de cette ville, dans le fond d'une petite vallée, la dolérite disparaît sous une tourbe épaisse, qui renferme encore des tiges de bouleaux et livre passage à plusieurs sources thermales jaillissantes. (Pl. 18 de l'*Atlas pittoresque.*) Celles-ci occupent une ligne sinueuse de l'est à l'ouest, ou qui suit exactement le cours d'un torrent sur le bord et au fond duquel on les voit sourdre toutes. La disposition de la vallée à leur égard, leur direction et leur température m'ont fait fortement présumer qu'elles occupent une crevasse profonde, en communication avec un foyer volcanique, et qui se serait formée dans le sol de cette contrée.

Quoi qu'il en soit, ces sources ont une intermittence bien prononcée, qui a lieu simultanément sur tous les points par où elles s'échappent, bien que, comme dans tous les geysers auxquels on peut les assimiler pour une foule de caractères, le phénomène ait lieu à des intervalles très-rapprochés. Avant chaque émission d'eau, elles font entendre un bruit souterrain ou intérieur, qui ressemble à un fort bouillonnement. Après avoir essayé trois thermomètres à déversement, qui se sont parfaitement accordés, M. Lottin

obtint dans deux opérations successives, 82°,05 à 85°,0 centigrades. Il remarqua une variation semblable dans l'intervalle des intermittences, qui va de une minute à une minute et demie. Le thermométrographe de Bunten m'avait donné l'année précédente 102 degrés centigrades dans la principale source; ce qui pourrait faire supposer que la température varie d'une année à l'autre, ou à des époques plus rapprochées. C'est ce qu'il serait intéressant de vérifier par une série de plusieurs années d'observations. Toutefois, il nous fallut en 1835, malgré la haute température dont ces eaux jouissent, près de six minutes pour faire durcir entièrement des œufs que nous y avions plongés.

Ces sources sont surtout remarquables par la silice qu'elles déposent à l'état gélatineux. Immédiatement après être sortie de l'eau, cette substance se durcit, et, de pâle qu'elle est d'abord, elle prend en se desséchant un eteinte bleuâtre, couleur qu'on retrouve dans les agates et les calcédoines. Cette silice acquiert d'autant plus de consistance, et sa teinte devient d'autant plus foncée qu'elle a fait un plus long séjour à l'air ou dans les collections. La nature, dans cette circonstance, prise sur le fait, ne semble-t-elle pas confirmer la théorie de M. Al. Brongniart, qui explique si bien la formation des agates, calcédoines, silex, pyromaques, corps organisés silicifiés, etc., par un état préalablement gélatiniforme?

Les eaux de Laugarnes dégagent en outre un peu d'hydrogène sulfuré, et il est bien à regretter que les habitants de Reykiavik ne tirent pas meilleur parti

de cette propriété dans un pays où les affections cutanées sont si communes. Avec très-peu de dépenses, on pourrait assurément en faire des bains à la fois agréables et utiles. Pour cela je conseillerais de faire passer l'eau des sources tout simplement dans un hangar couvert où se rendrait un autre courant d'eau froide, afin de réduire le bain à une température convenable. Les eaux, en déposant de la silice, ne tarderaient pas à cimenter elles-mêmes le bassin qu'on y aurait creusé pour l'usage des baigneurs.

Après avoir encore formé la pointe Laugarnes (cap des Bains), en suivant le bord de la mer, dans le Videyar-Sund, on voit la dolérite disparaître brusquement ou passer à une espèce de basanite très-remarquable aussi par ses tubulures verticales trichotomes, et toujours situées dans la partie moyenne et inférieure de la roche, ainsi que je l'ai déjà signalé.

Un peu plus loin elle est définitivement remplacée par les roches suivantes, qui donnent à cette partie de la rade un aspect des plus remarquables, dû à la disposition si variée de leurs colonnes.

On rencontre d'abord, en allant vers le fond du petit fiord de Grafar-Vogur, une mimosite à grains très-fins, quelquefois pyritifère, qui forme des colonnes à cinq pans, dirigées du nord au sud, et inclinées depuis 40 jusqu'à 60 degrés.

A la mimosite succède, jusqu'au fond de la baie, un basalte uniforme, noirâtre, compacte supérieurement, et cellulaire inférieurement, qui passe de l'un à l'autre

par des transitions insensibles. Cette roche se transforme souvent dans cette localité en une espèce de verre que M. Cordier appelle gallinace, et se présente sous forme de colonnes, et quelquefois en grosses boules cellulaires à l'intérieur.

Je ne puis m'empêcher ici de m'arrêter un peu sur les cellules fournies par les roches volcaniques, que jusqu'à présent nous avons vues occuper la partie inférieure ou le centre des rochers, notamment dans la dolérite, où l'on remarque des tubulures à trois divisions terminées en cul-de-sac. Cette disposition centrale ne viendrait-elle pas de ce que, pendant que les gaz faisaient de grands efforts pour achever de traverser la masse semi-fluide, la partie supérieure, qui est plus ou moins compacte, s'est prise en masse ou a cristallisé tranquillement, en empêchant les gaz de s'échapper ou d'aller plus loin? C'est sans doute par suite du même phénomène que la superficie du basalte, en se refroidissant brusquement, se sera vitrifiée : de là cette gallinace qui accompagne ordinairement cette roche en Islande. Quant à la dolérite, elle est seulement incrustée d'une espèce de vernis noirâtre, ce qui la fait ressembler quelquefois d'une manière étonnante à des pierres tombées du ciel ou à des météorites.

La mimosite et le basalte de Grafar-Vogur sont très-peu élevés au-dessus du niveau de la mer, de vingt-cinq à trente pieds environ, et font suite à la dolérite, dont ils ne dépassent pas le niveau, qui est aussi celui de la plaine qu'elle forme.

Au pied de la formation basaltique existe un dépôt entièrement composé d'une gallinace bréchoïde noirâtre, provenant évidemment de l'action de la mer sur le basalte, qu'elle vient battre à marée haute, et dont elle détache la partie vitrifiée et très-fragile qui encroûte le basalte de toute part.

L'île Videy, non moins célèbre par son imprimerie établie dans l'une des trois ou quatre maisons en pierre que possède, je crois, toute l'Islande, que par ses eiders, trouvant là, chez l'imprimeur Stephensen, une protection assurée contre les renards, qui, sur le continent islandais, font sans cesse la chasse à ces précieux palmipèdes; l'île Videy, dis-je, est située au nord-est de Reykiavik. Par sa constitution géologique, elle paraît avoir tenu jadis à la côte ferme ou à la pointe Laugarnes, dont elle n'est plus aujourd'hui séparée que par un canal très-étroit. C'est ce que témoignent encore des récifs à fleur d'eau qui traversent ce canal et un rocher basaltique situé au centre de la passe, lequel ressemble exactement, à marée basse, à une vaste table ronde portée sur un seul pied, dressée au milieu de la mer, et couverte d'un épais *guano* qu'y déposent toutes sortes d'oiseaux marins (1).

Cette petite île, l'une des plus fertiles de l'Islande, et dont le climat est remarquablement doux à cause de sa situation au pied de la chaîne d'Esia, qui l'abrite

(1) L'abondance des pluies est sans doute la cause pour laquelle ce dépôt d'urate de chaux, qui est si puissant au Chili, où il ne pleut jamais, est au contraire si rare en Islande; car il existe, je crois, sur les côtes de cette île, plus d'oiseaux de mer que partout ailleurs.

des vents du Nord, est composée entièrement de basalte et de mimosite, l'une et l'autre roches passant souvent à la gallinace. La première renferme fréquemment des amandes calcaires, et la seconde est quelquefois colorée en vert par de la chlorite, ce qui pourrait faire croire au premier abord qu'elle est incrustée, comme les laves du mont Vésuve, d'un sel vert de cuivre.

La mimosite, qui n'est, à vrai dire, qu'une espèce de basalte dont les éléments sont discernables à l'œil nu, présente dans cette localité de belles colonnes à cinq pans, de o^{m}55 de diamètre chacun ; elles sont inclinées de 80° vers la mer, et dirigées diversement, notamment du sud-ouest au nord-est. Ces accidents de terrain, les arches et les cavernes que les colonnes tendent à former, donnent aux côtes de l'île Videy un aspect assez pittoresque. (Pl. XXIV de l'*Atlas pittoresque*.)

Les falaises formées par cette roche offrent sur divers points de l'île des dykes purement basaltiques. J'en citerai seulement un exemple remarquable (*Atlas géologique*, pl. III), à cause de la matière basaltique, qui, pour se faire jour, a non-seulement isolé presque entièrement les colonnes de mimosite précitées, les unes des autres, jusqu'à un pied d'écartement dans toute leur hauteur, mais encore a rempli, à l'état de gallinace, une foule de crevasses parallèles au plan transversal des colonnes. Celles-ci la coupent quelquefois entièrement, et par leur remplissage présentent des veines qui ont jusqu'à un pouce d'épaisseur.

La croûte de ce dyke de basalte, dont l'existence est évidemment postérieure à celle de la mimosite,

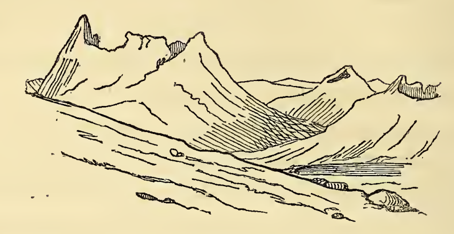
passe de l'état cellulaire à celui de gallinace. Enfin, au bord de la mer, où ce dike paraît s'être épanché, à en juger par l'usure ou la fusion de l'extrémité des tronçons des colonnes de mimosite qu'il empâte, ce dyke, dis-je, offre aussi des rudiments de colonnes à cinq pans, de même volume que celles de la roche précédente.

Les galets façonnés par la mer ou les torrents, et qui proviennent de la mimosite, servent, dans toute l'Islande, à cause de leur extrême ténacité et de leur grande pesanteur, à faire, suivant leur grosseur et leur forme, des poids pour les balances, ou des marteaux employés ordinairement à piler la morue desséchée, principale nourriture des habitants des côtes. On creuse les premiers, qui sont naturellement de forme ovoïde, pour y sceller des anneaux de fer; et on perce les seconds pour y adapter des manches de bois (1), comme le faisaient, du reste, les anciens Scandinaves, auxquels on doit, comme on sait, la découverte de l'Islande et sa population actuelle.

Au nord-est de Laugarnes, près du petit lac de Ellidavatn (lac d'Ellidi), où entre la rivière Helluvatn, qui s'y jette, et celle appelée Ellidá (rivière d'Ellidi), la dolérite péridotique disparaît dans le voisinage d'une cinquantaine de petits cônes à cratères en couronne,

(1) M. Cordier a observé que, dans toute l'Égypte, on se servait de la même roche pour en faire aussi des marteaux. Ce qui indique assez que de tout temps les hommes de tous les pays ont su employer les pierres dures de la même manière, ou que celles-ci ont servi de modèles aux principaux instruments dont nous nous servons aujourd'hui.

très-rapprochés les uns des autres (Pl. XXVII de l'*Atlas pittoresque*).



Ces cratères paraissent s'être fait jour à travers la dolérite, à en juger par les fragments qu'on trouve sur leurs flancs, au milieu des scories rouges et noirâtres, qui ont valu justement à cette contrée le nom de Raudhòlar (rouge colline). Cependant les parois de ces petites bouches sont d'un basalte gris péridotique, et il pourrait bien se faire, ce qui même me paraît plus vraisemblable, que ce système d'éruption se fût manifesté précisément à l'extrémité d'un grand courant de lave, qu'on voit venir du sud-est. Il est à croire alors que la lave, parvenue en cet endroit qui était occupé par un assez grand lac dont on voit encore des vestiges, l'aura comblé en partie.

L'eau fortement chauffée, se réunissant à la matière volcanique, aura donné lieu à des espèces d'hornitos (1), ou de petits cônes d'éruption, dont la fréquence

(1) Les Américains ont ainsi appelé un nombre considérable de cônes de 2 à 3 mètres de hauteur, qui se sont formés brusquement dans la plaine de Malpays, dont le centre est occupé par le Jorullo, et qui ont principalement vomi de la vapeur d'eau mélangée d'acide sulfureux, ce qui leur a valu le nom d'hornitos ou de fours.

en Islande semble s'expliquer par la présence des lacs et des marais qui occupent une si grande partie de la surface de cette île. Aujourd'hui, quand ces petits cratères, qui n'ont sans doute vomi que du gaz, de l'eau, fort peu de scorie, et rejeté quelques fragments de basalte gris péridotique entièrement enveloppé de scorie rouge et de gallinace d'un brun rouge, sont à peine ouverts par le sommet et quelquefois entièrement obstrués, ils servent de bergerie aux Islandais, au moyen d'ouvertures naturelles situées à la base. Dans les autres, on cultive quelquefois de petits jardins, qui se trouvent ainsi parfaitement abrités de tous les vents. Ils occupent le fond de ces bouches volcaniques dont les parois internes sont souvent perpendiculaires ou évasées de haut en bas; de manière qu'on les prendrait pour des ampoules crevées, ce qui n'est probablement que la vérité.

Près de Raudhòlar, la rivière Ellidà s'est creusé un lit très-profond dans une pépérite verdâtre inférieurement et bleuâtre supérieurement. Cette roche recouvre probablement aussi la dolérite et donne au cours de cette rivière, un aspect des plus remarquables par l'encaissement qu'elle lui forme (Pl. xxx de l'*Atlas pittoresque*).

La dolérite continue ensuite à occuper une très-grande plaine, bornée au nord par l'extrémité Est de la chaîne d'Esia, par le lac de Thingvellir, et à l'est par les monts Hamrar, Mosfells-heidi et Heinglafiöll.

Maintenant nous allons nous transporter tout à fait au sud de Reykiavik ou plutôt au sud de Besses-

tadir dont j'ai déjà parlé au commencement de ce chapitre, et nous verrons dans le fond d'Hafnarfiördur (golfe du port), la dolérite y former une petite montagne d'une élévation remarquable relativement à l'ensemble de ce terrain, car elle n'a pas moins de 150 à 200 pieds environ de hauteur au-dessus du niveau de la mer. En cet endroit, elle sépare deux grandes coulées de lave de nature différente, dont je vais bientôt parler en terminant ce chapitre, et qui en envahissent le pied, excepté du côté de la mer.

Cette roche, semblable encore à celle de la presqu'île de Reykiavik, forme donc là un monticule à surface mamelonnée et qui paraît avoir été usée par des eaux puissantes. Elle plonge un peu vers la mer et se dirige du nord au sud en décrivant une espèce de courbe. Elle est grisâtre et à gros grains dans sa partie supérieure et rougeâtre et à grains moyens dans sa partie inférieure avec quelques cellules.

Ce monticule doléritique, un des mieux caractérisés que j'aie vus en Islande, sépare, comme je viens de le dire, deux champs de lave d'origine inconnue ainsi que la plupart des laves qui garnissent les côtes de cette île et qui sont sorties par des crevasses survenues dans le sol qu'elles ont ensuite recouvertes. Elles ont coulé du nord au sud sur une très-grande étendue en masquant sans doute une grande superficie de la dolérite à laquelle le monticule se rattache.

Le premier champ de lave situé à l'ouest d'Hafnarfiördur est formé d'un basalte péridotique grisâtre dont la surface est bien remarquable par les

grandes tables en forme de pans de murailles naturelles, dressées plus ou moins verticalement et qui rappellent assez bien la disposition que prennent les glaçons dans une débâcle de rivière. Elles résultent ici évidemment d'une rupture analogue, survenue dans la croûte de la coulée, par suite de gonflements. Le même champ de lave offre aussi de nombreuses et profondes excavations coniques, qui se forment tous les jours sur le trajet des canaux souterrains qu'il renferme et par où la lave circulait tranquillement pour se répandre quelquefois à deux ou trois myriamètres de distance de leur point de départ. La plupart de ces cavités sont devenues les véritables glacières et des repaires pour les renards, qui y transportent une grande quantité de débris de chèvre et de mouton, et préparent ainsi des cavernes à ossements.

Je ne sais si c'est l'eau de la mer qui a déterminé le brusque refroidissement du basalte péridotique, lorsqu'il s'est trouvé durant sa fluidité en contact avec elle; mais toujours est-il que la lave semble avoir achevé son parcours là où la mer paraît avoir eu anciennement son rivage. Près de ce point de contact, elle a souvent l'aspect de petites vagues qui viennent, pressées les unes contre les autres, mourir à la côte en sens inverse de celles de la mer, et semble quelquefois aussi, dans cette circonstance, revenir sur elle-même ou s'épancher à droite et à gauche en formant un angle droit avec la direction générale du courant.

Quoique cette coulée par sa nature soit l'une des plus anciennes, elle est cependant, comme presque toutes celles d'Islande, d'une fraîcheur remarquable, et sans une mousse blanchâtre (lichen nivalis) qui relève ses vives couleurs brun-rougeâtre, et fait disparaître un peu ses aspérités, on dirait qu'elle est sortie récemment des entrailles brûlantes de la terre.

A l'est du monticule doléritique dont je viens de faire mention, règne, jusqu'à Kéblavik, un autre champ de lave, un des plus grands que j'aie rencontrés en Islande. Celle-ci est basanitique, d'un gris foncé et passe à la mimosite. Sa surface est bien moins accidentée que celle de la lave précédente, mais elle offre aussi de singuliers effets de refroidissement dans sa pâte, qui s'est prise souvent sous forme de cylindres cannelés et tordus. Cet épanchement a recouvert aussi de son côté la dolérite, et se confond avec celui qui appartient au basalte péridotique.

On peut recueillir à une assez grande hauteur, dans les anfractuosités de cette lave basanitique et près du bord de la mer, un sable noirâtre pyroxénique et péridotique, provenant sans doute de la trituration ainsi que de la désagrégation de la dolérite et du basalte ou basanite, que les vents du large y chassent en abondance.

On trouve dans le port de Hafnarfiördur, comme dans celui de Reykiavik, un grand nombre de galets primitifs qui appartiennent à la protogyne, au gneiss, au granite, au pétrosilex et au quartzite, dont l'ori-

gine, à raison des navires danois qui viennent souvent relâcher dans ce port, doit être la même. Quoi qu'il en soit, on y trouve aussi roulées une véritable mimosite et une brèche de gallinace décomposée, ces deux roches n'ayant pas, que je sache, de gisement dans cette partie du fiord.

Enfin en terminant ce chapitre, je reviendrai encore sur la dolérite en signalant pour la dernière fois cette roche vers le cap Reykianes, où commence la côte méridionale de l'Islande. Grise, à grain fin et passant au basalte, elle compose presque entièrement la presqu'île de ce nom à l'extrémité de laquelle eut lieu, comme je l'ai dit en commençant, la dernière éruption en Islande, sans laisser aucune trace de cratère, dont pourtant dans les maisons de Hafnarfiördur, ainsi qu'à bord des bâtiments mouillés dans le port, on a conservé le souvenir d'un violent tremblement de terre qui l'accompagna à cette époque.

Résumé.

Dans ce premier chapitre, après avoir parlé des abords de l'Islande, de l'aspect général du golfe de Faxa-Fiördur et de la situation de Reykiavik, nous avons, comme on a pu le remarquer, porté principalement notre attention sur la dolérite, qui est sans doute l'une des plus anciennes roches volcaniques de l'île. Nous l'avons vue constituer presque entièrement les caps Seltjarnarnes, Alptanes et Reykianes. Nous avons étudié avec soin son action sur les aiguilles ai-

mantées, examiné les causes qui ont pu valoir à la dolérite son relief actuel, surtout la dislocation violente dont elle offre partout des traces. Nous avons parlé avec quelque étendue de la tourbe qui enveloppe pour ainsi dire toutes les formations anciennes et nouvelles de la même île, et nous avons attribué en grande partie à son extension la disparition des forêts islandaises. Il a été également fait mention de la terre végétale proprement dite et du singulier relief qu'elle affecte presque partout où il en existe. Nous avons parlé des galets marins et des tufas coquilliers qui recouvrent la dolérite, bien au-dessus du niveau actuel de la mer, et tenu compte, à l'égard des coquilles fossiles, de l'action violente des vents en Islande au sujet desquels nous avons cru devoir entrer dans une digression purement météorologique. Nous avons signalé près de Reykiavik un minerai de fer limoneux malheureusement impropre à l'exploitation. Les eaux thermales de Laugarnes et leurs produits siliceux, d'abord à l'état gélatineux, ont mérité toute notre attention ; nous avons indiqué près de là, le rapport de la dolérite avec le basanite et la mimosite et fait connaître les conglomérats de gallinace bréchoïde formé aux dépens de ces dernières roches. Nous avons entrepris la description de Videy relativement aux basalte, basanite et mimosite qui offrent des colonnades, et des dykes des plus remarquables sur les côtes de cette petite île. Nous avons parcouru la contrée de Raudhòlar toute hérissée de petits cratères

à scorie rougeâtre et cherché à reconnaître leur origine ; nous avons commencé à voir des pépérites qui entrent dans la composition des berges de l'impétueuse rivière Raudhölar. Nous nous sommes transportés ensuite dans le fond du fiord d'Hafnarfiördur, et là nous avons revu la dolérite prendre l'importance d'une montagne au fond de cette baie ; sa base était enveloppée par un immense champ de lave appartenant au basalte péridotique dont l'origine est inconnue. Nous avons remarqué en le traversant de nombreux accidents de terrain et les profondes excavations qui l'accompagnent. Enfin, nous avons fait aussi des observations sur un sable noir volcanique qui tend à remplir les anfractuosités du champ de lave, lequel règne depuis le port d'Hafnarfiördur jusqu'à celui de Keblavik, et nous n'avons pas négligé également les galets primitifs qu'on rencontre dans les ports de Reykiavik et d'Hafnarfiördur ainsi que les bois flottés amenés par la mer dans cette partie de la côte occidentale de l'Islande.

CHAPITRE II.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DES COTES DU GOLFE DE FAXA-FIORDUR, DEPUIS REYKIAVIK JUSQU'AU SNÆFELLS-JOKULL EXCLUSIVEMENT.

Après avoir perdu de vue la capitale de l'Islande, les premières montagnes qui arrêtent les pas du voyageur, en allant de l'est à l'ouest, sont celles d'Ésia. Quand nous pénétrâmes pour la première fois dans la rade de Reykiavik (le 11 mai 1835), nous crûmes que ses flancs étaient couverts d'un gazon florissant. Notre illusion, comme je l'ai déjà dit, fut cruellement dissipée en reconnaissant, un mois plus tard (7 juin), qu'à la place de toute végétation dans cette partie de l'île, cette teinte d'un beau vert était due à des pépérites et à des wackes qui composent en grande partie la chaîne d'Ésia; mais, avant de nous y engager, je dois faire mention des terrains qui la précèdent, afin de ne rien omettre de tout ce qui

s'est présenté d'intéressant sur la route sous le rapport de la géologie. Immédiatement après la dolérite de Reykiavik, à partir de la rivière d'Hellirà (rivière de la caverne), dont les berges élevées sont formées d'une vase grise et de débris volcaniques roulés, on rencontre des basaltes qui passent inférieurement à des wackes riches en zéolites. Ils règnent jusqu'au pied de la montagne, et forment un terrain accidenté dans toute cette étendue et peu élevé au-dessus du niveau de la mer.

La première montagne qui se présente est celle d'Esjubær, dont je fis l'ascension. Elle est située derrière le bær d'Esjuberg (colline d'Ésia), et n'est séparée du mont Ésia proprement dit que par un ravin profond. (Pl. 4 de l'*Atlas géologique.*) Du côté de la mer, elle offre une gigantesque falaise, composée de nombreuses couches que je vais examiner en allant de bas en haut.

1° Le tiers inférieur de cette montagne, qui peut avoir deux mille pieds environ de hauteur au-dessus du niveau de la mer, comme toutes celles de ce district, lesquelles sont taillées à pic du côté de la mer, est occupé par un puissant talus. Ce talus résulte des éboulements qui se font sans cesse, et toujours perpendiculairement à la direction des couches, comme dans nos falaises de craie; heureusement un torrent, qui s'y est creusé un lit profond, permet de voir qu'à la base de la montagne règne, sous forme de colonnes prismatiques, une lave basanitique qui renferme de l'analcime et de la chabasie.

2° Les flancs de la montagne sont couverts des fragments d'une wacke amygdalaire, d'un brun violacé, d'une dolérite de même couleur, avec amandes siliceuses, passant à la wacke; et d'une autre dolérite, d'un brun verdâtre, à grains très-fins, cellulaire, celle-ci passant au basalte. Malheureusement, je n'ai pu voir ces roches à leur place, qui est sans doute masquée par le talus.

3° Immédiatement au-dessus du talus règne un basalte altéré, brunâtre, passant à la wacke.

4° Vers le milieu de la partie escarpée, une mimosite noirâtre à grains très-fins, passant au basanite.

5° Près du sommet, un basanite porphyrique à pâte très-fine et d'apparence silicée.

6° Enfin, tout à fait au sommet arrondi de la montagne, une mimosite noirâtre, à grains fins, altérée à l'extérieur.

Ces deux dernières roches proviennent de couches qui semblent, sur ce point, avoir été repliées de l'ouest à l'est, car elles reprennent le sens horizontal vers le milieu de la montagne auquel elles appartiennent réellement.

En remontant le torrent, qui permet de voir cette disposition contournée, on trouve du quartz cloisonné en contact avec de la mimosite noirâtre un peu altérée. Du calcaire laminaire blanc et du jaspe rouge et jaunâtre forment des veines qui coupent presque verticalement les roches précitées.

La montagne proprement dite d'Ésia, qui était couverte encore presque entièrement de neige, diffère de

la précédente : 1° par une grande variété de couleurs dans les couches supérieures, 2° et par la prédominance seulement d'une wacke verdâtre quelquefois pyritifère, qui occupe à peu près le même étage, conjointement avec une pépérite de même couleur. Cette dernière roche règne surtout dans la partie moyenne de la montagne, et devient quelquefois grisâtre et violacée, avec infiltration calcaire. Ce sont ces deux roches qui, par leur réunion, donnent aux flancs escarpés d'Ésia cette teinte verte si remarquable dont j'ai déjà parlé.

En général, toutes les montagnes de cette chaîne sont dirigées du nord au sud, et on compte jusqu'à vingt-cinq couches dans celle d'Ésia, qui a deux mille cinq cents pieds danois d'altitude au-dessus du niveau de la mer, d'après les mesures barométriques de M. le comte de Moltke, ancien gouverneur de l'Islande (1), et de M. Thorsteinsson (2), aussi habile chirurgien qu'observateur plein de zèle et de mérite. Le talus couvre près de la moitié de cette montagne, de manière à faire supposer qu'elle se compose bien d'une cinquantaine de couches, à partir du niveau de la plaine. Celle-ci, élevée elle-même de cent pieds au moins au-dessus de celui de la mer, est couverte de nombreux galets marins indiquant là un ancien séjour de cet élément.

(1) C'est M. de Moltke, actuellement ministre de Danemark à Stockholm, dont l'épouse n'a pas craint les difficultés d'un voyage pénible pour aller visiter les geysers de l'Islande, qui m'a donné ce résultat.

(2) Ce nom signifie en Islandais, fils de la pierre de Thor (l'un des trois Dieux scandinaves).

Nous achevâmes de parcourir le front de la chaîne d'Ésia, qui forme une ligne directe de l'est à l'ouest, et dont la crête fortement déchiquetée lui donne un aspect si sauvage, notamment près de la montagne d'Esjubær (pl. 4 de l'*Atlas géologique*). Enfin en contournant cette chaîne vers le nord-ouest, on reconnaît une horizontalité presque parfaite dans ses couches, tandis que presque toutes les couches des montagnes que nous examinerons dans la suite, plongent plus ou moins vers le centre de l'île.

On remarque en cet endroit un très-bel exemple de dykes donnant au sommet de la montagne qui les laisse percer, l'aspect d'un vieux castel à murailles tombées en ruine. Cette crête déchiquetée et ces pans de dykes résultent évidemment des dégradations profondes que les intempéries font éprouver tous les jours aux montagnes de ce genre.

J'ai recueilli dans cette localité un morceau roulé de spath d'Islande, un beau rognon de calcédoine provenant sans doute des couches éboulées, et de très-beaux échantillons de quartz calcédoine rougeâtre, avec terre baldogée, ce dernier formant de puissantes veines dans un basalte altéré au bord d'un torrent situé au pied d'Eyrar-Fiall (montagne d'Eyrar).

Les eaux du district de Kiósar, où se trouve la chaîne que nous venons de parcourir, jouissent, au dire d'Olafsen, d'une assez haute température. Elle tient peut-être à la décomposition de la pyrite de fer que renferment les wackes de cette localité; à moins que ces eaux ne soient réellement thermales, comme je le suppose.

Derrière la chaîne d'Ésia règne une vallée de déchirement, car telle est l'origine de la plupart des fiords en Islande, et le dessin que j'ai cherché à rendre de cette localité (pl. 5 de l'*Atlas géologique*) donne heureusement une idée assez nette de la configuration générale de toutes les vallées profondes de l'Islande, ainsi que de l'aspect de leurs montagnes. Elles sont ordinairement parcourues par de larges et rapides rivières ou occupées par de petits lacs, comme dans ce cas-ci.

Les montagnes Medalfell (montagne du milieu) (1) à l'ouest, et Flekku-Dalur à l'est, bordant le lac Medalfells-Vatn, qui occupe cette vallée dans toute sa longueur, sont, comme les précédentes, formées d'alternats de wacke avec zéolites et de pépérites. Ces couches sont inclinées de 60 degrés vers le centre de l'Islande, ou dirigées de l'ouest à l'est, la vallée se prolongeant du nord au sud.

Après avoir traversé la rapide rivière de Laxá (rivière des Saumons), on contourne la montagne de Reinivallaháls, dont le sommet (pl. 6 de l'*Atlas géologique*), appelé Sandfell (montagne de Sable), en forme de pain de sucre, est formé d'une brèche de gallinace verdâtre, très-puissante, qui repose sur des cou-

(1) Nous trouverons fréquemment cette terminaison dans les noms islandais. On voit évidemment que le mot allemand *fels* (rocher) et la terminaison islandaise *fell* ou *fiall* ont une origine commune. Les Islandais se servent souvent aussi, pour désigner les montagnes, du mot ou de la terminaison *berg;* mais c'est principalement en Norvége que ce mot est employé.

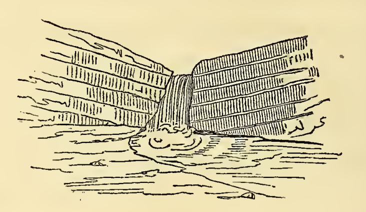
ches presque horizontales de wacke et de pépérite.

Cette montagne, quoique isolée, peut être considérée comme appartenant au système précédent, mais seulement dans sa partie inférieure qui est composée de couches stratifiées, tandis que le dépôt de gallinace, qui s'est fait au-dessus, appartient sans doute à une autre époque. Les flancs de l'espèce de piton qu'elle présente offrent de nombreuses érosions ou cavernes, dues à l'action dégradante des agents atmosphériques, et prennent un aspect d'autant plus lugubre, que cette partie de la montagne est composée d'une roche dont la teinte générale est très-noire. Cependant, je ne puis m'empêcher de dire que la base de ce sombre produit volcanique était parée d'une douce verdure due à un champ de bouleaux nains, les premiers que nous rencontrions en Islande. On aurait dit que la nature lui avait permis de se développer là, afin d'inviter le voyageur à traverser avec confiance un sol qui paraît fraîchement rejeté par les volcans et encore embrasé.

A partir de la montagne Sandfell, on traverse, en allant du sud-est au nord-ouest, un plateau élevé, assez uni, de niveau avec la base du dépôt de brèche de gallinace qui le recouvre peut-être aussi en partie. Mais, malgré la neige épaisse que nous y rencontrâmes, j'y reconnus une mimosite noirâtre, passant au basanite, et en descendant du côté opposé vers le golfe de Hval-Fiördur, on remarque la même transition dans le basanite qui se trouve au-dessous.

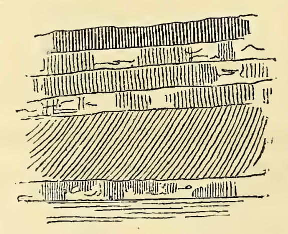
Un basalte brunâtre amygdalaire règne ensuite jus-

qu'au bord de la mer, et offre en cet endroit un exemple de violente rupture, sans doute déterminée



par l'effet d'un tremblement de terre; c'est par cette rupture que se précipite la fort jolie cascade de Fossà (rivière de la Cascade).

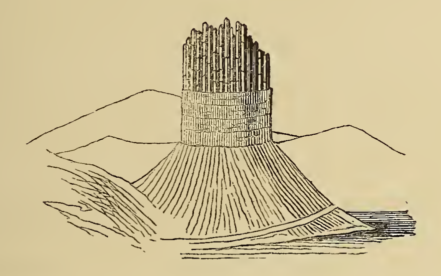
Le fiord de Mariuhöfn est un des plus curieux qu'il y ait en Islande. Qu'on se figure un long et profond canal très-étroit, bordé de hautes montagnes à pic, composées de nombreuses couches bien parallèles entre elles et légèrement inclinées vers le fond de ce canal, terminé en cul-de-sac; qu'on se figure en outre un talus de débris escarpé lui-même, et qui oc-



cupe à peu près le tiers de la hauteur des montagnes;

on aura une idée assez exacte de ce fiord auquel ressemblent à peu près tous les autres fiords de l'Islande.

Celui-ci est surtout remarquable par les colonnes en tuyaux d'orgue, de trente à quarante pieds d'élévation, qui couronnent le sommet des deux immenses murailles qui le bordent, composées d'alternats de wacke, de pépérite, etc., reposant elles-mêmes sur des basaltes baignés par la mer.



Celle de droite, appelée Kelur, offre, dans sa partie inférieure, une wacke endurcie, d'un bleu noirâtre, qui lui donne une teinte singulière.

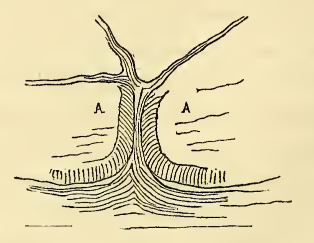
Les eaux de ce fiord ont une couleur de brique pilée, provenant sans doute de leur action sur quelque wacke rougeâtre, roche assez commune en Islande.

En côtoyant les côtes de Hval-Fiördur, toujours vers le nord-ouest dans la baie de Fossvogur, on rencontre un terrain très-peu élevé au-dessus du niveau de la mer. Il paraît avoir été violemment disloqué et altéré par un dyke basaltique, ou plutôt par un petit épanchement de lave basanitique qui se serait fait jour en cet endroit.



Ce terrain disloqué est composé d'un pétrosilex pyritifère qui paraît appartenir aux terrains primordiaux. Il ne se présente qu'à l'état fragmentaire avec une couleur d'un blanc jaunâtre, et on dirait qu'il a été altéré par des vapeurs acido-sulfureuses. Cependant, une wacke verdâtre également pyritifère lui est adossée, et paraît plonger avec ce terrain vers le centre de l'île, en laissant l'observateur incertain sur la véritable origine de ce lambeau d'une formation qui pourrait bien être primitive.

Sur la même plage, à droite et à gauche de l'embouchure d'un ruisseau, existe un tufa gris cendré,



aussi ténu que friable, de vingt-cinq à trente pieds de hauteur environ au-dessus du niveau de la mer,

même à l'époque des plus hautes marées. Il renferme, vers ses deux tiers supérieurs, des coquilles marines parfaitement conservées. Ce sont principalement les *cyprina islandica, pecten islandicus* et *balanus sulcatus*. Tous ces mollusques, dont les congénères vivent encore dans la mer voisine, sont à peine altérés dans leurs couleurs naturelles et primitives, et sont placés aussi dans les mêmes conditions que ceux des tufas coquilliers des environs de Reykiavik.

La présence de ces coquilles dans cet endroit peut s'expliquer avec beaucoup de vraisemblance par l'action des vents, comme je l'ai avancé plus haut : et cela est si vrai qu'en remontant le ruisseau, on y trouve des coquilles, analogues et vivantes, fraîchement chassées par cet agent puissant. Quant aux balanes qui se trouvent isolées dans ce tufa cinériforme, on ne doit pas en être bien surpris, attendu qu'elles ont pu avoir été transportées par les valves auxquelles elles adhéraient et adhèrent encore, ainsi qu'on peut le voir dans les fossiles que j'ai recueillis et qui sont au Muséum.

Avant d'arriver à Saurbær, on passe au pied d'un énorme faisceau de grosses colonnes de mimosite qui sortent de terre. Ces masses isolées s'observent assez fréquemment sur les côtes d'Islande.

De Saurbær à Leirá, on n'aperçoit que de petits mamelons ou des buttes arrondies, peu élevées au-dessus du niveau de la mer, et composées de basalte uniforme, à grains très-fins, en partie altéré à l'extérieur.

Il n'est pas rare, en Islande, de rencontrer sur les plateaux, ou entre les terrains que nous avons déjà

parcourus, là où la tourbe n'a pu encore se développer, de grandes surfaces, composées uniquement de cailloux roulés ou de petits fragments de roche d'égale grosseur, sur lesquels on dirait que le rouleau a passé, tant ils sont unis horizontalement. Ce singulier nivellement est dû évidemment à l'action réunie des vents et des pluies, action si puissante en Islande, surtout quand le premier de ces agents s'échappe des gorges de l'île et vient fondre dans les fiords. C'est grâce à cette heureuse disposition du sol, si rare dans ce pays, que nous traversâmes fort à notre aise un terrain de ce genre, en nous rendant de Leirá (rivière de la Vase) à Hvitár-Vellir (champ de la rivière blanche), situé sur le bord de la mer. Ce sol était composé de petits débris appartenant sans doute à une phonolite que nous allons bientôt voir en place, débris qui lui donnaient une teinte remarquable, que je ne saurais mieux comparer qu'à celle du plumage de la perdrix grise.

Je dois, pour ne rien omettre des causes physiques qui peuvent changer la surface du sol, et afin de ne pas confondre la cause suivante avec celle due à l'action réunie des vents et de la pluie, ajouter qu'un dégel lent et incomplet dans les terres situées au pied des montagnes, et qui sont ordinairement imprégnées d'eau, est souvent une cause du nivellement des terres, quelle que soit leur nature, dans les contrées septentrionales. Quelquefois des cailloux ou des pierres d'une grosseur assez considérable, rapprochés par ce phénomène, présentent un véritable pavé admirablement

agencé; mais souvent au lieu de ce pavé, il n'existe qu'une croûte de terre perfide, au-dessous de laquelle on peut s'enfoncer et disparaître. Ces espèces de fondrières, qu'il faut éviter avec le plus grand soin, sont très-communes en Islande, en Laponie et surtout au Spitzberg où les terres ne dégèlent qu'à une certaine profondeur, et ont presque toujours la consistance pâteuse. Quand je parlerai des glaciers de cette île, je ferai aussi remarquer qu'ils n'ont pas de moraines proprement dites, mais bien des courants d'une boue glacée, qui charrient lentement des fragments de rocher, les déposent le long des glaciers ou les entraînent jusqu'à la mer.

J'ai dit plus haut que les vents en Islande jouaient un rôle assez important; en effet, ils modifient quelquefois assez profondément le sol de cette île pour que je me permette ici à leur sujet une petite digression météorologique où j'indiquerai par anticipation tout ce qui m'a le plus frappé sous ce rapport pendant mon séjour en Islande. Indépendamment des effets que je viens de signaler sur les coquilles et les nivellements de terrain, leur action est quelquefois tellement violente, que de petites cascades rebroussent chemin, ainsi que nous l'avons remarqué avec étonnement, M. Gaimard et moi, dans la vallée de Medalfell. Il nous eût été impossible, dans cette circonstance, de rester debout en prise au vent, et encore moins à cheval. Quand il acquiert cette violence les oiseaux ne peuvent plus se diriger dans les airs et deviennent réellement le jouet de l'ouragan. J'ai aussi observé, dans une autre localité, qu'il était assez puis-

sant pour faire rouler sur le bord de la mer des cailloux gros comme le poing, en enlevant ou en déplaçant avec eux une grande partie du sable. Les eaux de la mer sont alors comprimées au point de ne pouvoir se lever dans les fiords. Elle écume seulement, ce qui a sans doute valu à ce phénomène la qualification *de mer blanche* ou *de vents blancs* (1). Dans la dernière campagne, où nous eûmes quelques jours de véritable sécheresse, près du mont Hekla, nous admirâmes encore des trombes magnifiques et d'immenses nuages de poussière roussâtre tenus en suspension à une grande hauteur dans l'atmosphère et même longtemps après que le calme était revenu sur la terre. Ils sont quelquefois transportés à de grandes distances en mer, jusqu'à ce qu'une pluie assez forte vienne ordinairement rétablir la pureté du ciel. Ces nuages ternissent en passant la partie inférieure de la neige qui revêt les montagnes, et, dans ce moment-là, on pourrait se croire au milieu d'une éruption de volcan. Ce phénomène, remarquable et rare, s'appelle *mistur* en Islande, et a souvent été pris par les navigateurs qui s'approchaient de l'île pour une véritable pluie de cendres volcaniques.

La montagne singulièrement déchiquetée d'Hafnarfiall (montagne du Port) est principalement composée de wacke verdâtre, fragmentaire, endurcie, et d'une autre espèce d'un brun noirâtre, l'une et l'autre roches

(1) La mer Blanche proprement dite, située au nord-ouest d'Arkangel, tire, au contraire, son nom des brouillards blancs qui planent presque constamment à sa surface.

formant deux couches puissantes. Elle présente, notamment dans sa partie supérieure, des divisions en grandes colonnes ou en prismes. Tout ce système est traversé par de grandes crevasses, qui m'ont paru remplies par une pâte basaltique à la manière des dykes. Elles sont légèrement inclinées.

Elle m'a paru aussi recouvrir une dolérite à grains plus ou moins fins, verdâtre, devenant porphyroïde par suite de la présence d'un plus grand nombre de cristaux de feldspath. Cette roche contient quelquefois des fragments anguleux de basalte, ce qui annonce évidemment qu'elle lui est postérieure puisqu'elle l'a empâté. Au reste, elle se présente de distance en distance sous forme de légères éminences, assez unies, ou comme celles de la presqu'île Seltjarnarnes, mamelonnées depuis le pied des falaises de la montagne jusqu'au bord de mer.

Un peu plus loin, à Borgarfiördur, la dolérite est remplacée par des wackes amygdalaires, verdâtres ou d'un gris-violacé, sous lesquelles elle disparaît. Ces wackes passent à un basalte uniforme noirâtre, qui règne jusqu'au pied de la continuation de la chaîne d'Hafnarfiall, vers le nord-ouest, et vers laquelle tous ces terrains plongent, en formant un angle de 25 à 30 degrés.

Les côtes de cette partie du golfe de Faxa-Fiördur, appelée Hval-Fiördur (golfe des Baleines), sont garnies d'une multitude d'îlots et de récifs qui paraissent appartenir à ce terrain disloqué.

En suivant la même côte, on ne tarde pas à rencontrer des exemples remarquables du désordre profond

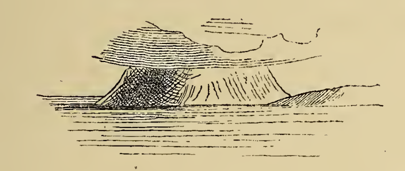
qu'elle a éprouvé sur plusieurs points. J'en citerai seulement deux exemples remarquables : 1° en venant de Leirá, on passe devant une montagne parfaitement conique (pl. 8 de l'*Atlas géologique*), composée de couches inclinées de 15 à 20 degrés environ du sud-est au nord-ouest. Elle est située au milieu d'une espèce de cirque, seulement échancré vers la mer, et dans lequel cette montagne conique couverte en partie de neige, comme celles du cirque, paraît s'être abîmée. Les couches de cette espèce de cône, qui ne sont plus que de cinq par suite des éboulements qu'il a éprouvés, sont composées de wackes de la même nature que celles des montagnes d'enceinte beaucoup plus nombreuses et généralement horizontales. Cet accident de terrain est du reste assez commun en Islande, et indique sans doute l'origine de vallées de déchirement. Ces escarpements rappellent on ne peut mieux, pour le dire en passant, ceux de la vallée du mont Dore, en Auvergne, à l'est, depuis le roc Cuzeau jusqu'à Quereuil.

2° Tout à fait à l'extrémité nord-ouest de la chaîne d'Hafnarfiall, près de la jolie cascade (foss) formée par la rivière Andakilsà (rivière d'Andakill), on remarque, au-dessus de toutes les autres, la montagne Tungu-Kollur, de forme exactement pyramidale, et composée, à partir de son talus, d'une vingtaine au moins de couches de diverses natures. Elle offre un singulier aspect par la neige qui s'est arrêtée sur leurs tranches en gradins, ressemblant à des assises, ce qui, en tout autre pays, pourrait faire prendre cette monta-

gne pour une gigantesque création humaine (pl. 7 de l'*Atlas géologique*) (1); mais l'Islandais touche rarement aux pierres, et construit ses maisons avec de la terre, du gazon et quelques bois flottés.

Ces grandes pyramides naturelles, auprès desquelles celles d'Égypte ne sont que des pygmées, et qui attestent les profondes dégradations qu'a subies depuis des milliers d'années le sol si fragile de l'Islande, qu'on me permette cette épithète, se rencontrent assez fréquemment dans toute l'île.

Sans sortir de ce district, j'appellerai encore l'attention sur la montagne Skelja-Brekhu-Fiall (montagne des coquilles, recouvertes de gazon en pente), dont



le sommet était enveloppé dans le moment que je la vis, d'un nuage qui, en vertu sans doute de l'attraction

(1) L'objet principal que représente le dessin de cette localité, paraît si extraordinaire au premier coup d'œil, que pour prévenir tous les doutes, en levant tous les scrupules, je ne puis mieux faire que de citer à cet égard Mackensie. Voici ce qu'il dit: « Nous aperçûmes une montagne haute et très-remarquable, nommée Honn à notre droite. C'est une pyramide complète à quatre flancs, composée de lits réguliers de rochers entassés les uns sur les autres, diminuant en une pointe, et formant des gradins comme les marches d'un escalier. »

des masses, coupait le corps de la montagne, suivant une courbe à convexité tournée en bas. Ce fut le 9 juin 1835, à 11 heures du soir, heure à laquelle, en été, l'atmosphère est ordinairement d'une tranquillité parfaite en Islande, qu'en nous rendant à Borgarfiördur, je remarquai ce phénomène météorologique, qu'on aurait pu prendre pour l'effet d'une éruption volcanique à cause de l'isolement et de la forme conique de la montagne.

Avant de traverser la rivière d'Andakilsá, à l'extrémité de la chaîne d'Hafnarfiall, on passe au milieu de nouvelles collines arrondies, très-mamelonnées, et qui paraissent avoir pris ce relief sous les eaux de la mer, soit en s'épanchant, soit par l'effet de l'action prolongée des mêmes eaux à la surface de ces roches alors qu'elles étaient encore submergées, ainsi que cela paraît avoir eu lieu sur toutes les côtes de Scandinavie. Ces roches mamelonnées sont formées d'un trachyte à grains fins, tabulaire, d'un violet clair, les premières roches de ce genre que j'eusse encore rencontrées en Islande. On remarque aussi dans le même endroit, mais non en place, une téphrine violette, passant au trachyte.

De l'autre côté de la même rivière, on parcourt difficilement une contrée tourbeuse, inondée, qui règne jusqu'au bord du Hvitá (rivière Blanche). Elle est semée aussi de petites collines arrondies et à surface polie, comme celles que je viens de mentionner ; mais les collines de cette dernière localité appartiennent au porphyre leucostinique verdâtre. Ces deux terrains, qui, au reste, ont une grande affinité, règnent jus-

qu'au bord de la mer, en suivant une pente douce.

Sur la rive gauche du Hvitá, l'un des plus grands fleuves de l'Islande, et au milieu des champs, vis-à-vis du bær de Hvitár-Vellir (Champs de la rivière blanche), j'ai recueilli, à l'état roulé, du calcaire concrétionné d'un brun rougeâtre, et un autre calcaire lamellaire et rayonné, dont je ne fais mention que pour mémoire.

La rive gauche du fleuve, en cet endroit, appartient à un basanite noirâtre, à grains grossiers et amygdalaire.

La rive opposée est composée de wackes endurcies, contenant des noyaux de stilbite, et sert, par ses escarpements, de berges au rapide Hvità qui coule de l'est à l'ouest. Celles-ci, composées d'une dizaine de couches, ont dans leur ensemble une puissance de soixante pieds environ. Elles sont inclinées de 12 à 15 degrés, et en sens opposé au cours de la rivière, ou de l'ouest à l'est. L'extrémité ouest de ce groupe, que je recommanderai aux minéralogistes, est très-riche en beaux cristaux de stilbite et d'autres zéolites.

En quittant Hamar, on passe au pied d'une même wacke endurcie, qui rivalise avec le terrain précédent pour l'abondance et la beauté des cristaux. On trouve en quantité dans cet endroit, de grandes géodes de calcédoine et de quartz en partie cloisonné dont les cloisons ont pour noyaux des lames de carbonate de chaux, des géodes calcaires cloisonnées et superficiellement tapissées de mésotype capillaire, enfin des calcédoines passant au cacholong avec quartz et calcaire. Ces substances minérales se trouvent souvent aussi associées, pour former des filons presque

verticaux dans le même terrain; preuve évidente de leur origine aqueuse. Enfin, ce gisement est sans contredit l'un des plus riches que j'aie vus en Islande, et le plus à la portée des naturalistes.

Sur la rive gauche de la rivière de Langá (rivière Longue), si remarquable par ses nombreuses cascades, et dont le cours se dirige directement du nord au sud, près de Hamar, on voit une mimosite porphyrique, contenant beaucoup de fer titané, quelquefois amygdalaire et à gros grains. Il forme un dyke dans la wacke, qu'il dépasse à peine, et a une inclinaison de 80 degrés, en se dirigeant du nord-est au sud-ouest.

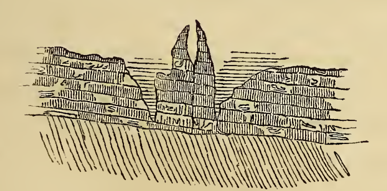
Après avoir traversé cette rivière, nous la remontâmes pendant quatre à cinq lieues, jusqu'au pied de la montagne de Bæar-Fiall, en suivant une berge constamment escarpée. Comme la même disposition de terrain existe sur la rive opposée, elle est contrainte de rouler ses eaux impétueuses au fond d'un étroit et profond canal qu'elle doit remplir entièrement lorsqu'elle est enflée par la fonte des neiges ou par de longues pluies, ainsi qu'il n'arrive que trop souvent en Islande. On parcourt dans tout ce trajet une grande plaine qui va en pente douce vers la mer et paraît appartenir à des basaltes et surtout à des mimosites.

Au pied de la montagne de Bæar-Fiall (montagne du Bær), dont la constitution est la même que celle d'Hafnarfiall, on commence à rencontrer un basanite brunâtre amygdalaire passant à une wacke de même nature.

A Hraundalur, la même chaîne présente d'abord une wacke amygdalaire qui est noirâtre sur la rive gauche

d'une petite rivière torrentielle qui descend de ces montagnes, et jaunâtre sur la rive droite, au-dessus de ce point. Vers la partie moyenne de la montagne, la même wacke devient verdâtre sans cesser d'être amygdalaire avec zéolites. Enfin, dans son tiers supérieur, elle est d'un vert-noirâtre avec amandes de chabasie.

Cette montagne de Bæar-Fiall, dont je viens d'exposer la constitution, est à pic comme toutes les autres, avec un puissant talus formé de débris, au milieu desquels croissent d'assez beaux sorbus laponica et betula alba, exposés au midi; elle offre encore des exemples remarquables de dégradations naturelles et profondes que les intempéries lui ont fait éprouver, sans qu'il soit nécessaire d'invoquer des causes violentes, ainsi qu'on y est, je crois, trop souvent porté en géologie. Vers le milieu de son profil, on remarque deux pointes, qui de loin ressemblent exactement aux deux



lames d'une paire de ciseaux redressés et entr'ouverts.

Malgré leur acuité, on y distingue encore les traces de quatre à cinq couches de wackes qui ont dis-

paru tout à l'entour. Ces deux pointes restées là comme un monument chronologique, ne tarderont sans doute pas à s'effacer comme tant d'autres de ce genre, et d'autant plus vite ici, que les éboulements de la montagne de Bæar-Fiall paraissent avoir lieu fréquemment. Les couches de cette montagne sont légèrement inclinées du nord-ouest au sud-est.

En nous rendant à Stadahraun, immédiatement après avoir quitté le bær de Hraundalur, nous nous mîmes à traverser deux coulées de lave qui, par leur nature et leur proximité, viennent sans doute du même foyer volcanique situé au pied de la chaîne de Skógafiall (pl. 9 de l'*Atlas géologique*); ce que le mauvais temps et sa brièveté ne m'ont pas permis de reconnaître avec tout le soin désirable.

La première est composée d'un basalte gris foncé, péridotique, très-cellulaire et un peu scoriacé, avec des accidents très-bizarres à sa surface; ce qui lui



donne, comme à celle d'Hafnarfiördur, un aspect des plus pittoresques. La seconde ne diffère de la première que par ses cellules qui sont plus grandes et moins nombreuses. La principale de ces coulées peut avoir deux lieues d'étendue dans sa plus grande largeur; mais on cessera d'en être surpris quand on saura qu'elle est du nombre de celles qui sont d'autant plus abondantes, que l'orifice ou le cratère par où elles sont sorties, sont plus étroits.

C'est donc avec la plus grande réserve que je crois devoir indiquer comme étant le point de départ de la dernière, un petit cône de scories violacées, déchiqueté et échancré vers la mer, précisément dans l'axe de direction générale des deux coulées. Celles-ci forment, par leur réunion vers ce point, une nappe immense, au milieu de laquelle passe la petite rivière d'Itardalur, qui semble même la séparer du cône ignivôme éteint dont je viens de parler.

La montagne de Skogafiall (montagne des Forêts), au pied de laquelle l'éruption paraît s'être réellement fait jour dans une wacke endurcie, amygdalaire et brunâtre qui forme une des berges à la rivière d'Itardalur, la lave constituant l'autre, est composée d'une cinquantaine de couches environ. Elles sont disposées comme des escaliers et inclinées de 15 à 20 degrés du sud au nord. L'extrémité Est de ces couches paraît avoir été dérangée par l'éruption qui s'est faite à leur pied. Elle sont au reste de même nature que celles de la montagne précédente, et renferment, entre autres zéolites, beaucoup de mésotype fibreuse.

A l'extrémité ouest de la montagne de Skogafiall, on pénètre dans une grande plaine ou vallée de déchirement, qui se prolonge fort avant à l'intérieur de l'île, dans le district de Borgarfiördur. Cette vallée offre à ses deux extrémités plusieurs cônes volcaniques, qui, quoique petits, n'en ont pas moins donné naissance à de puissantes coulées de lave. Cette disposition indique assez bien que ces cratères d'éruption se sont formés sur le trajet d'une crevasse préexistante, dans le sens de la vallée et en communication avec un puissant foyer volcanique. Cette grande vallée aboutit vers le sud à la mer. Elle est bornée au nord par une montagne qui renferme un curieux gisement de surtarbrandur (lignite d'Islande) et par la célèbre montagne trachytique de Baula; enfin à l'ouest et à l'est par de vieux terrains basaltiques très-disloqués et inclinés vers le centre de l'île. Mais, comme je dois décrire ces différents points dans l'ordre où je les ai observés et d'une manière spéciale, je me bornerai dans ce chapitre, afin de ne pas m'écarter de mon itinéraire, à parler seulement du cône volcanique d'Eldborg (pl. 10 de l'*Atlas géologique*), près duquel nous passâmes.

Haut de 150 pieds environ au-dessus du niveau de la mer, non loin de laquelle il se trouve, son orifice offre un bel exemple de cratère en couronne. Il en est sorti une vaste coulée de lave de deux lieues de largeur environ, analogue par sa nature à celle de Stadahraun, et qui s'est épanchée tout autour du volcan, notamment vers l'intérieur de l'île. A l'est, elle recouvre un sol composé de scories lapidaires, et se

trouve dans cet endroit contiguë à une plaine unie couverte de galets de diverses grosseurs.

L'absence absolue de tout torrent sur ce point, et le voisinage de la mer qu'on entend briser avec violence, pourraient faire penser que ce terrain, jadis fond de mer, a été légèrement exhaussé par suite de l'éruption du volcan d'Eldborg. Mais je ferai remarquer que celui-ci a probablement pris naissance au milieu des eaux de la mer, avant d'avoir vomi tant de lave ; car, ainsi que nous le verrons plus loin, toute la vallée porte des traces évidentes du séjour prolongé de la mer. Ce devait être alors un des grands fiords de l'Islande, émergé par une cause générale que j'ai déjà cherché à signaler dans cet ouvrage. A l'ouest, le champ de lave d'Elborg est bordé par une rivière assez tranquille.

Près du bær d'Aust-Hús (maison d'Est), règne une mimosite noirâtre, à petites colonnes, en partie décomposée et passant à la wacke. Ce terrain, peu élevé au-dessus du niveau de la mer, est traversé, comme dans l'île de Videy, par un dyke basaltique, divisé par



tranches longitudinales et presque verticales. Il est

dirigé du sud-est au nord-ouest vers la mer, au bord de laquelle le dyke s'est fait jour.

Cette mimosite constitue une partie de la baie où est situé ce dyke, et la remplit aussi de nombreux récifs sur lesquels la mer brise constamment, avec un bruit remarquable, à cause de l'espèce de cul-de-sac que forme le golfe dans cet endroit, et au fond duquel les eaux sont naturellement refoulées.

En continuant à suivre la côte de Langi-Fiordur (fiord-Long), on traverse une plage formée d'un sable coquillier grisâtre à détritus de basalte. Cette roche amygdalaire, noirâtre, à grains fins, qui a fourni une partie des éléments de ce sable, se fait remarquer de loin par son aspect noir-bleuâtre, au milieu des dunes qu'il forme.

A Krossey (île de la Croix), tout à fait sur le bord de la mer, j'ai encore eu occasion d'observer quelques cailloux roulés qui appartiennent à du quartzite blanc et à du gneiss. Je renverrai pour l'explication de leur présence insolite, à ce que j'ai déjà dit pour ceux de Reykiavik et d'Hafnarfiördur.

A Stadahraun, qui précède Krossey, à Melkot, situé un peu plus loin, ainsi que depuis Stadastadur jusqu'à Búdir, se trouvent réunis un assez bon nombre de troncs d'arbres évidemment amenés par la mer. Le principal de ces troncs, l'un des plus beaux que j'aie rencontrés en Islande, avait l'aspect d'un bas mât de brick, à cause de sa forme parfaitement régulière et de la manière dont il était terminé aux deux extrémités. Mesuré avec soin, il s'est trouvé avoir 20 pieds

3 pouces de longueur, 4 pieds 1 pouce de circonférence à sa grosse extrémité, et 3 pieds 8 pouces à la petite extrémité; il était de couleur jaune-blanchâtre, comme presque tous les bois flottés de ce genre qui échouent dans cette île, et m'a paru appartenir à un conifère. Nous remarquâmes aussi sur les mêmes plages (pl. 15 de l'*Atlas géologique*) de gigantesques têtes de baleines à moitié enterrées dans le sable mouvant, à une assez grande distance de la mer, et un nombre considérable de têtes de morues admirablement disséquées par les eaux, notamment leurs osselets, au milieu du sable.

Au bord d'un petit lac de peu d'importance, situé près de la mer, dans les mêmes parages, règnent des basaltes uniformes, verdâtres, qui offrent cela de particulier qu'ils se divisent en boules, disposition assez rare en Islande : ils passent à la wacke.

En reprenant la côte jusqu'à Búdir, on remarque des dunes presque entièrement formées de coquilles brisées, et ténues comme le falun le plus fin de la Touraine; ce qui dénote encore une grande action de la mer au fond du golfe de Faxa-Fiördur. On y rencontre aussi un grand nombre de galets renfermant beaucoup de calcédoine, et surtout du quartz haché avec spath calcaire, provenant sans doute des montagnes voisines.

Derrière cette plage, on aperçoit une coulée de lave péridotique qui s'est épanchée sur les flancs presque verticaux de la montagne de Búdafiall (pl. 12 de l'*Atlas géologique*), et qui s'y est pour ainsi dire figée, après s'être répandue uniformément dans la plaine. On

distingue parfaitement entre ses ramifications, la continuation des nombreuses couches de la montagne, qui appartiennent encore en grande partie à des wackes. Ces couches paraissent du reste avoir été violemment ébranlées, ainsi que le talus ordinaire, qui, recouvert en partie par la lave, doit être par conséquent antérieur à l'épanchement de celle-ci.

Malheureusement le sommet de cette montagne était encore couvert de neige, et je ne pus reconnaître le point élevé d'où la lave était sortie. Ces exemples de refroidissements ou de figements de la lave sur des plans presque verticaux ne sont pas rares en Islande.

Búdir est un petit port de mer très-pittoresque, construit sur une presqu'île. Il est bien abrité des vents du nord par les montagnes de Búdafiall et de Mælifiall, et de ceux du large, par une puissante coulée de lave. Cette coulée lui forme des jetées naturelles, composées d'un basalte très-péridotique, scoriforme, noirâtre, dont les crêtes aiguës et élevées se confondent avec la mâture des bâtiments à l'ancre, ou simplement amarrés aux aspérités de la roche. C'est cette heureuse situation qui a engagé les Danois à y fonder un établissement, d'où lui vient son nom, qui signifie magasins; d'ailleurs les mouillages, à cause des plages basses que nous venons de parcourir, ne valent absolument rien, à droite et à gauche de cette presqu'île, formée par un terrain lavique qui va nous fournir quelques faits géologiques intéressants.

Évidemment sorti du sein de la mer, le cratère d'éruption appelé Búdaklettur (roches de Búdir), assez

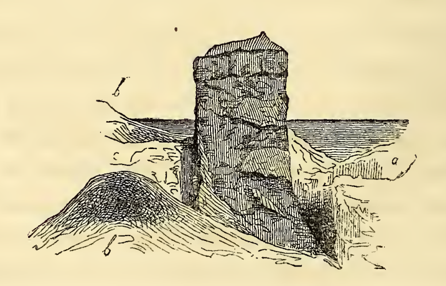
semblable à celui d'Eldborg, a donné naissance à une épaisse nappe de lave (Búdahraun) qui s'étend principalement vers la mer, en suivant une pente douce (pl. 15 de l'*Atlas géologique*); tandis que c'était le contraire pour le précédent. C'est une espèce de dôme surbaissé (pl. 13 du même Atlas) de 250 pieds environ de hauteur, d'un aspect bien singulier que lui donne un gazon très-vert, développé sur des scories lapillaires noirâtres et rougeâtres; il est situé au milieu d'un champ de lave, où ne végète qu'une mousse blanchâtre. Ces scories se sont arrêtées sur une pente très-roide, et leur faible ténacité a permis aux habitants d'y tracer, à travers le manteau de verdure qui les recouvre, des inscriptions remarquables par leurs caractères, lesquels n'ont pas moins de 6 pieds de hauteur.

Cette espèce de cône renferme un cratère de 150 pieds de profondeur environ (pl. 12 de l'*Atlas géologique*), dont la paroi interne a aussi une assez grande inclinaison. Il a 200 pas ordinaires de largeur (400 pieds environ); son fond est divisé par une légère saillie qui semble indiquer qu'il a lancé deux colonnes de matière simultanément ou alternativement, ou bien encore qu'il y a eu deux bouches ignivômes ayant agi l'une après l'autre, si l'on peut en juger par les déjections de couleur différente qui composent les orles de chacune d'elles. C'est une scorie rouge accompagnée de bombes volcaniques et de fragments d'un brun rougeâtre, qui occupe un des côtés du fond du cratère, tandis que de la lave ba-

saltique d'un brun noirâtre, très-chargée de péridot, scoriforme, occupe la partie opposée. Peut-être pourrait-on supposer que la scorie rouge provient d'une éruption plus récente; mais si, comme je crois l'avoir reconnu dans une foule de circonstances, cette scorie passe effectivement au noir par suite d'influences atmosphériques, qui peuvent agir différemment dans le fond d'un cratère, suivant qu'il est exposé tout à fait, ou en partie seulement, à l'action de la pluie, des neiges ou du soleil, il résulterait de là que l'une et l'autre éruption pourraient bien être contemporaines.

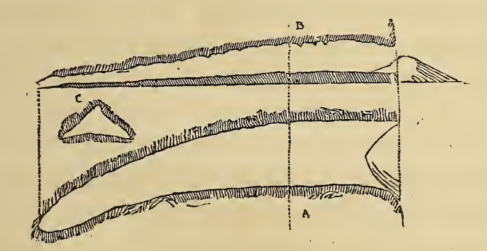
Les parois intérieures du cratère d'éruption du Búdaklettur, vers le nord, sont formées inférieurement par la lave basaltique que je viens de citer, et qui devient de plus en plus celluleuse à mesure qu'on s'approche plus près du bord du cratère.

Celui-ci est échancré dans presque toute sa hauteur vers l'ouest, et a sans doute donné passage par cette échancrure à la coulée qui s'étend vers la mer. On remarque sur la gauche, un rocher isolé de lave



scoriacée, haut de 30 à 40 pieds au-dessus du niveau de la nappe de lave, et indiquant sans doute, comme un de ces témoins que les terrassiers laissent derrière eux, la hauteur qu'atteignit la matière ignée, lorsqu'elle est sortie du cratère pour s'épancher dans la mer, tandis que le courant qui s'est principalement dirigé vers la terre, semble au contraire provenir d'un soupirail situé au-dessous de cette échancrure.

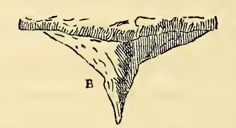
En effet, on remarque au pied du volcan de Budaklettur (pl. 14 de l'*Atlas géologique*) une ouverture triangulaire tournée vers le nord, et en grande partie fermée par la neige glacée qui s'accumule à l'entrée. On reconnaît facilement qu'elle faisait partie d'un canal souterrain dont on ne peut plus voir la continuation, à cause de l'éboulement de sa partie supérieure; ce qui en reste, offre une voûte en ogive, à direction un peu curviligne, terminée en

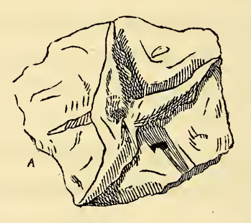


cul-de-sac, ou en une autre petite cavité, que je ne saurais mieux comparer, à l'égard de la grande, qu'à l'isthme du gosier. La partie couverte de ce canal ou de cette caverne, ainsi que l'appellent improprement les Islandais, a 55 pas de longueur, 11 pas de largeur

à l'entrée, et 12 pieds de hauteur dans le même endroit.

Les parois sont tapissées d'espèces de stalactites et de stalagmites laviques formées de basalte gris foncé, à l'état de scorie pesante; résultat sans doute d'un refroidissement lent au sein de la masse liquide. Les premières aspérités de ce genre rappellent assez





bien les ornements gothiques qui garnissent les pendentifs de nos anciennes églises. Elles peuvent aussi être comparées à des culs-de-lampe et sont ordinairement divisées en trois branches ou nervures, comme si une certaine loi architecturale y eût présidé. Le plancher inférieur, presque horizontal, est assez uni.

A quelque distance de ce canal, on en remarque un autre, dans le même champ de lave, qu'on

peut considérer comme un prolongement ou une ramification du premier. Il est seulement haut de 5 à 6 pieds, étroit et très-sinueux; on le convertit pendant l'hiver en bergerie, et il a même servi d'habitation à quelques pauvres Islandais.

La lave qui est sortie du volcan de Búdaklettur est très-riche en cristaux de pyroxène, de fer titané, de feldspath et de péridot. Elle en fournit de beaux spécimens dans sa partie moyenne, là où elle s'est épanchée peut-être sur une plus ancienne lave. Quoi qu'il en soit, ces deux couches, identiques dans leur nature, constituent à l'est, sur le bord de la mer, une petite falaise escarpée de 20 pieds environ de hauteur. La partie supérieure de cette roche, plus scoriacée et rougeâtre, offre aussi, comme celle d'Hafnarfiördur, de nombreuses crevasses et des excavations profondes.

Les sables recueillis dans cette localité, presque sur la crête du champ de lave que je viens de décrire et où les vents les ont poussés, méritent d'être signalés. L'un deux, vert noirâtre, formé évidemment aux dépens de la roche qu'il recouvre, par l'action de la mer qui déferle avec tant de violence sur les côtes de cette partie du golfe, ainsi que je l'ai déjà dit, est exclusivement composé de pyroxène et de péridot. Les autres éléments de ces sables volcaniques, tels que basanite en petits grains, fer titané, etc., occupent, à cause sans doute de leur pesanteur spécifique, la partie du rivage baignée par la mer. Par la même raison, un dernier sable, sur lequel je dé-

sire non moins attirer l'attention et qui recouvre le premier que j'ai examiné, est aussi exclusivement composé de débris très-fins de coquilles bivalves, notamment de modioles, qui ne vivent sans doute que bien avant dans la mer, car on ne trouve aucune valve entière sur la côte. Par sa couleur jaunâtre et vu de près, on prendrait, au premier abord, ce sable pour du son; mais vu à une grande distance et d'un point très-élevé, comme par exemple du sommet du Snæfells-Jökull, il semble revêtir une teinte rouge remarquable, que fait encore ressortir le fond noir des terrains environnants. (Pl. 18 de l'*Atlas géologique.*)

Ce sable coquillier, que j'avais déjà signalé plus haut comme formant des dunes, avant d'atteindre Búdir, tend ici à faire disparaître les anfractuosités de la lave dans lesquelles il s'accumule, et, par suite de l'action dissolvante des pluies, il y détermine des incrustations calcaires.

Ces dunes coquillières, élevées bien au-dessus du niveau de la mer et des plus fortes marées, sont encore une nouvelle preuve de l'action puissante des vents en Islande. Elles appartiennent peut-être dans l'ordre généalogique des formations de cette île, à quelques-uns de ces dépôts coquilliers dont j'ai déjà signalé la présence, ou bien en sont contemporaines. Tels sont les tufas, l'un endurci et l'autre friable, des deux baies appelées Fossvogur.

Enfin, pour ne rien omettre de tout ce qui regarde la géologie de cette localité intéressante, que j'ai pu examiner avec beaucoup de soin, je dois encore si-

gnaler, dans le port de Búdir, où viennent aussi échouer quelques bois flottés, la rencontre d'un galet de pétrosilex pyritifère, donnant à penser qu'il y a aussi, dans le voisinage, des traces de terrains primordiaux.

Entre la lave raboteuse et crevassée de Búdir et les colonnes basaltiques de Stapi, à Sölva-Hamar, se consolide actuellement un terrain dû à l'action du fer sur des sables volcaniques, et qui donne naissance, parmi ses diverses concrétions ferrugineuses, à des rognons fistuleux rougeâtres. On y observe aussi des bois flottés qui, ensevelis depuis peu, présenteront un jour des lignites ferrugineux, avec des ossements de baleine à l'état fossile. (Pl. 15 de l'*Atlas géologique.*)

Les antres et les arches naturelles de Stapi (rochers couverts de végétation) sont trop connus pour que je cherche à en donner une nouvelle description. Je ferai seulement remarquer qu'ils doivent leur singulière disposition à des éboulements survenus dans leurs colonnes curvilignes, et, comme ils sont quelquefois arc-boutés en sens opposé, ils ont permis à la mer de les détacher facilement, de manière à former des voûtes ordinairement en ogive. (Pl. 16 de l'*Atlas géologique.*) Aussi, la curieuse arche naturelle, si bien figurée dans Mackensie, et qui rappelle la célèbre grotte d'Antrim, dans les Orcades, cessera-t-elle malheureusement bientôt d'exister (1). Bien que la nature ait créé en un seul instant, ait coulé, pour ainsi dire,

(1) C'est sans doute de cette manière que la grotte de Staffa, à laquelle il est fait allusion, s'est formée.

tout d'une pièce d'immenses monuments de ce genre, toujours est-il que ceux-ci, dus à l'action violente des volcans, dureront beaucoup moins que les colonnades ou autres monuments taillés et élevés par les hommes; exemple frappant de la durée des choses dans ce monde, suivant que le temps employé à les former a été, de part et d'autre, plus ou moins long. La disposition cintrée de ces colonnes, qui affectent souvent aussi une double courbure en S, a permis à une multitude de mouettes d'y fixer leurs nids, formés de terre et de fucus, et situés au-dessus les uns des autres, comme les crans d'une crémaillère. Singulière disposition, qui contribue, pour sa part, à rendre cette localité intéressante.

Ce terrain, qui forme à la base du Snæfells-Jökull des côtes accores de cinquante pieds et plus de hauteur, plongeant dans la mer, est composé d'un basalte gris foncé, poreux et cellulaire, passant à une dolérite à grains fins. Il offre inférieurement des colonnes (pl. 16, *id.*), placées plus ou moins verticalement, et supérieurement une couche où elles semblent devenir horizontales.

Cette formation basaltique, l'une des plus importantes de l'Islande, est, vers le nord, immédiatement recouverte par deux coulées de lave, sorties de l'immense volcan qui fera le principal sujet du chapitre suivant, et entre lesquelles règne un dépôt de sable basaltique brunâtre. Elles sont formées toutes les deux d'un basanite gris, porphyroïde, avec cristaux nombreux de pyroxène, de feldspath, de péridot et de fer titané; enfin, vers le sud, les basaltes de Stapi supportent

une énorme montagne, appelée Kambfell, qui ressemble singulièrement, par ses formes légèrement découpées, à une immense cathédrale gothique (pl. 16, *id.*). Elle paraît entièrement formée de déjections volcaniques ou de pépérinos, et se trouve presqu'à l'extrémité du cap de Snæfells-Nes.

Telle est la composition des côtes de tout le golfe de Faxa-Fiördur, que nous avons suivies exactement pas à pas, et dont on pourra d'ailleurs avoir une excellente idée, sous le rapport de l'aspect général, en consultant la belle vue panoramatique, prise de Reykiavik (pl. 1, 2, 3 et 4 de l'*Atlas pittoresque*), qu'en a faite M. Mayer.

Je ne terminerai pas ce chapitre sans adresser un juste hommage de gratitude à M. Thorsteinsson Amtmadur, gouverneur de toute la partie occidentale de l'Islande, que nous venons d'explorer, pour l'accueil si bon, si obligeant, si cordial qu'il a bien voulu nous faire à M. Gaimard et à moi; ce n'est certes pas exagérer que de dire que nous avons été reçus par lui à bras ouverts, et comme le seraient par un père des enfants chéris au retour d'un long voyage.

Résumé.

Parmi les nombreux objets dont traite ce chapitre, voici ceux sur lesquels notre attention s'est principalement portée. Nous entreprîmes la description de la chaîne d'Ésia, composée de pépérinos, de wackes, et autres roches volcaniques qui lui donnent de loin une teinte verdâtre si singulière, en faisant remarquer

que ces montagnes démantelées et traversées par des dykes sont riches en minéraux. Medalfell nous a offert un bel exemple de grande vallée de déchirement, ainsi qu'une montagne formée presque entièrement de brèche de gallinace, et derrière laquelle règne un plateau élevé, composé de mimosite. Après avoir côtoyé un fiord très-étroit, bordé de hautes falaises, formées par des nappes de wackes, et couronnées par des colonnes basaltiques, nous crûmes avoir trouvé à Fossvogur les premières traces d'un terrain primitif en Islande. Un peu plus loin s'est offert un tufa coquillier, au-dessus du niveau actuel de la mer. La surface mamelonnée et polie des basaltes et de la dolérite, au pied de la chaîne d'Hafnarfiall, nous a paru aussi avoir été l'effet de la mer. Nous avons cru devoir nous livrer à une petite digression sur la double action des vents et de la pluie à la surface du sol meuble en Islande. Nous avons aussi mentionné les effets d'un dégel imparfait, relativement aux changements que ce sol est susceptible d'éprouver. Nous avons été frappés des dégradations profondes qu'a déjà éprouvées dans le district de Borgarfiördur l'ancien système volcanique de l'île, caractérisées notamment par d'immenses pyramides, comme à Túngu-Kollur. Après avoir dépassé des collines de trachyte et de porphyre leucostinique, près de la rivière d'Andakilsá, nous trouvâmes, à Hamar, une localité riche en zéolites. Après avoir remonté le cours encaissé et traversé par des dykes de la rivière de Langá, nous suivîmes le pied de la chaîne de Bæar-Fiall, qui nous offrit encore de nou-

veaux et curieux exemples de dégradations par le temps. Nous avons parlé du champ de lave de Stadahraun, de sa sortie au pied de la montagne de Skogafiall, qui est composée d'un nombre considérable de couches de wacke; d'une autre grande vallée de déchirement avec un joli cratère à couronne, situé au milieu d'une immense nappe de lave qu'il a vomie près de la mer, laquelle a laissé en cet endroit des traces de son séjour au-dessus de son niveau actuel. Dans le fond du golfe de Faxa-Fiördur, nous commençâmes à rencontrer beaucoup de bois flottés, et des ossements de baleine plus ou moins enveloppés par une espèce de falun très-ténu. En passant au pied de la montagne de Búdarfiall nous vîmes ses flancs escarpés couverts par une lave moderne, sortie dans le voisinage de son sommet. Nous fîmes une étude toute particulière du cratère et du champ de lave de Búdir, relativement aux vastes canaux qu'elle renferme dans son sein. Nous n'avons pas négligé non plus les sables pyroxéniques, péridotiques et coquilliers qui remplissent les anfractuosités de ce champ de lave. Enfin, après avoir examiné le dépôt de concrétions ferrugineuses, de bois flottés et d'ossements de cétacés, qui se forme à Sölva-Hamar, et nous être arrêtés sous les antres et les arches naturelles de Stapi, situés à la base de Snæfells-Jökull, nous avons cherché à rendre compte de la forme singulière qu'ont prise les colonnes basaltiques dans cette intéressante localité.

CHAPITRE III.

DESCRIPTION DU SNÆFELLS-JOKULL (1) ET DES MONTAGNES QUI L'ENVIRONNENT DANS LE GOLFE DE BREYDA-FIORDUR.

Pour pénétrer par terre dans cette partie de l'Islande, qui signifie golfe large, on traverse ordinairement, au moyen d'un col élevé, appelé Kambskarde, la montagne de Stapafell. Elle peut être considérée comme la continuation du Snæfells-Jökull, vers l'intérieur de l'île, ou comme le point de connexion de ce volcan avec les montagnes du district de Snæfells-Nes.

En partie couverte de neige, elle se termine par une espèce de plateau, dominé seulement par une de ces bouches volcaniques parasites qui garnissent ordinairement le pied des grands volcans : cette bouche sem-

(1) On appelle ainsi, comme je l'ai déjà dit dans l'introduction de cet ouvrage, les hautes montagnes d'Islande, couvertes de glaciers et de neige glacée.

ble, au reste, s'être fait jour à la base du cône que forme le Snæfels-Jökull, et qui avance jusqu'à cet endroit.

Quoi qu'il en soit, cette montagne, ou plutôt ce chaînon de montagnes, est composé vers le milieu, en allant de bas en haut, ou à partir du sommet du talus, de wacke amygdalaire verdâtre, d'une autre wacke altérée, d'un gris blanchâtre, située au-dessus, et d'un basalte uniforme, un peu altéré, d'un vert noirâtre. Ces deux dernières roches paraissent occuper la moitié supérieure de la montagne. Enfin, le plateau n'est formé que des débris d'un basalte noirâtre, avec cristaux de péridot et de pyroxène. Ces fragments rendent un son remarquable, très-éclatant, quand les chevaux viennent à les heurter avec leurs fers. Les affleurements de cette roche fragmentaire offrent aussi des colonnes prismatiques.

On jouit de la vue d'un double panorama sur le sommet de cette montagne. L'observateur peut embrasser à la fois, en se tournant du côté du Snæfells-Jökull, les deux golfes de Faxa-Fiördur et de Breyda-Fiördur, et suivre en un clin d'œil les nombreux et longs circuits qu'il a été obligé de faire dans le premier des deux golfes pour atteindre ce point (1).

Sur le versant de la montagne de Stapafell, qui sépare réellement les deux golfes, et, en suivant une

(1) Il nous a fallu pas moins de quinze jours pour parcourir entièrement les côtes du golfe de Faxa-Fiordur, et, je le répète, ce sont les fiords et les rivières, qu'il n'est pas toujours prudent de traverser à cheval en nageant, qui rendent les communications si difficiles en Islande.

vallée profonde et rapide qui aboutit à la mer, on remarque de puissants dépôts de pépérino jaunâtre, à base de gallinace, lesquels sont adossés, comme collés à ses flancs. Enfin, on peut recueillir au pied de cette montagne, dans le golfe de Breyda-Fiördur, un grand nombre de rognons calcaires, remarquables par leur blancheur, et à l'état roulé. Ils paraissent provenir d'une wacke verdâtre située au pied de la même montagne.

En suivant la côte, pour nous rendre à Olafsvik, j'observai, assez avant dans les terres, 1° un grand nombre de débris de la *cyprina islandica,* que les oiseaux de mer y transportent aussi quelquefois pour manger le mollusque qu'elle renferme, ce qu'indique la brisure particulière de la coquille; 2° et, plus près de la mer, une colonne vertébrale d'une assez grande espèce de baleine, depuis longtemps enfoncée dans le sable. Les cartilages intervertébraux avaient disparu, et toutes les vertèbres, régulièrement espacées entre elles, rappelaient exactement les dispositions qu'affectent souvent les ossements fossiles de Montmartre, au milieu du gypse, disposition qui annonce évidemment, dans cette dernière localité, une destruction lente des parties molles, ou une opération géologique tranquille.

Avant d'arriver à Olafsvik, nous passâmes au pied de la cascade à trois étages de Bugs-Foss, formée par de puissantes nappes de basanite gris péridotique à colonnes. Nous recueillîmes, pour le grand muséum de France, l'une de ces colonnes, qui avait six pieds de hau-

teur sur vingt-deux pouces de circonférence, et qui servait, à défaut d'arbre, de poteau pour attacher les chevaux à l'entrée du bær voisin, comme on le remarque souvent en Islande.

Un peu plus loin, dans le fond d'une petite crique, appelée Bugs-Biarg (côte Courbe), se présente une coupe de terrain des plus intéressantes. (Pl. 17 de l'*Atlas géologique.*) Ce terrain est généralement composé d'une gallinace rouge, pulvérulente, décomposée, que les Islandais appellent Raudaberg (rouge montagne), qu'ils emploient pour teindre leurs maisons et même des étoffes. La mer qui baigne cette roche, surtout à marée haute, prend une teinte rouge remarquable. Une gallinace de même couleur pulvérulente, décomposée, contenant de petits fragments blanchâtres altérés, pulvérulents aussi, occupe la partie moyenne et supérieure de ce terrain où ils se présentent en noyaux blanchâtres. Vers cette région moyenne, et seulement dans une portion de son étendue, règne une zone appartenant à un conglomérat trachytique rougeâtre, dont la base ou le ciment est un tufa (pépérite) de même teinte, contenant en outre des fragments de gallinace décomposée, et liée en partie par des infiltrations calcaires. Enfin, une gallinace imparfaite, d'un violet rougeâtre, en partie décomposée, congénère des laves basanitiques, se présente sous forme de rognons, au milieu de la gallinace rougeâtre, et une téphrine porphyrique violâtre traverse comme un filon la gallinace rouge.

A gauche de la falaise que forme ce terrain assez compliqué, un tufa vert-noirâtre et endurci par

la chaleur de la lave supérieure, recouvre immédiatement la gallinace rouge. Il s'interrompt brusquement vers le milieu de cette formation, pour livrer passage au basalte dont il va être fait mention, et qui paraît avoir fait éruption en cet endroit, en balayant une partie du tufa.

A droite de la même falaise, et sur le même plan que le tufa précédent, côte à côte pour ainsi dire, le basalte dont je viens de parler, noirâtre et brunâtre, passant à la gallinace, recouvre immédiatement l'une et l'autre roche, la gallinace rouge d'une part, et le tufa verdâtre de l'autre. La surface inférieure de ce basalte est mamelonnée, avec fragments de gallinace qu'il empâte, et, dans sa partie supérieure, passe à la scorie. Il paraît, au reste, s'être fait jour dans cette localité, sous forme de dyke.

On trouve aussi, au pied de la même falaise, des fragments de basanite peu altérés, d'un gris bleuâtre, avec de très-petites cellules. Ces fragments proviennent sans doute d'un courant voisin du basalte précité recouvert par de la terre végétale.

Les récifs que la mer baigne à marée haute, situés au pied et au-devant de la gallinace rouge, sont composés de basanite porphyroïde, d'un noir-verdâtre.

La première de ces deux roches offre quelquefois un singulier exemple de retrait. C'est une petite cavité conique, avec un moule de même substance et de même forme, qui la remplit presque entièrement.

Au-dessus de Bugs-Biarg, à l'entrée d'une grande vallée de déchirement par où nous allons bientôt

pénétrer, pour faire l'ascension du Snæfells-Jökull, on rencontre un basalte brunâtre intérieurement, aussi remarquable par sa couleur rouge-orange extérieure et par bandes, que par son passage à la gallinace. Il se lie intimement, comme on voit, au précédent, dont je n'ai pas cru, à cause de cela, devoir le séparer.

Le 1er juillet, par un temps superbe, nous partîmes du bourg d'Olafsvik (golfe d'Olafur), où nous avions trouvé pendant une quinzaine de jours chez M. Claüsen, négociant, l'hospitalité la plus cordiale et la plus généreuse, pour entreprendre l'ascension du Snæfells-Jökull. Cette montagne (pl. 11 de l'*Atlas géologique*) passe pour la plus remarquable de l'Islande, et son nom signifie, glacier de la montagne de neige. Je vais examiner successivement tous les objets qui se sont présentés à mon observation, depuis la plage jusqu'à la limite des neiges de ce volcan, car le sommet, qui en est entièrement couvert, ne permet pas de connaître la composition de son cratère.

La plage d'Olafsvik est composée d'un sable péridotique et pyroxénique très-fin, d'un noir verdâtre.

Immédiatement après, on escalade une falaise composée : 1° d'énormes fragments de dolérite grise, à grains très-fins, très-péridotique; 2° de péridotite (basalte gris, très-chargé de péridot et de cristaux de pyroxène); 3° et de basalte péridotique brunâtre, très-cellulaire. Toutes ces roches paraissent constituer, en grande partie, la haute montagne d'Ennisfjall (montagne du Front), derrière laquelle s'élève majestueusement le Snæfells-Jökull. Par ses escarpements du côté

de la mer et la disposition de ses couches, ce contrefort (pl. 135 de l'*Atlas pittoresque*, que j'ai dessinée moi-même) rappelle très-bien les montagnes décrites au commencement de cet ouvrage, ou celles de la chaîne d'Ésia. Je ferai aussi remarquer que relativement à la composition et à la structure, la dolérite de la montagne d'Ennisfjall a la plus grande ressemblance avec celle des environs de Reykiavik; aussi est-il permis de supposer que cette roche, qui paraît constituer, conjointement avec des basaltes, la base du Snæfells-Jökull, vers l'axe duquel elle plonge, a été violemment disloquée par l'apparition de ce volcan, lorsqu'elle avait sans doute dans l'origine un relief semblable à celui de la presqu'île de Seltjarnarnes.

Sur les flancs de la même montagne, à l'ouest d'Olafsvik, se trouvent appliqués d'énormes dépôts de pépérinos, provenant sans doute des grandes éruptions du Snæfells-Jökull.

Enfin, on se trouve arrêté, en continuant de marcher de ce côté, par une immense coulée de lave qu'on voit sortir d'une échancrure située à l'ouest du Snæfells-Jökull. Elle se trouve diamétralement opposée à celle qui enveloppe le pied de la montagne de Kambfell, près de Stapi, dont j'ai parlé dans le précédent chapitre. Elle est composée, comme elle aussi, d'un basanite brun cellulaire, très-abondant en péridot et en fer titané, et empâte souvent des détritus de roche. Tout à fait au bord de la mer, jusqu'où cette coulée est parvenue, elle semble recouvrir une nappe de lave plus ancienne, caractérisée par un basanite gris porphyroïde,

avec cristaux nombreux de pyroxène, de feldspath, de péridot et de fer titané.

Les plaines qui existent au bord de la mer, entre les bifurcations de ces courants de lave, renferment, ainsi que le fond des vallées qui naissent du Snæfells-Jökull, une grande quantité de pierre ponce, circonstance sur laquelle je reviendrai tout à l'heure. On y trouve aussi des morceaux d'obsidienne, roche qui passe pour rare dans cette partie de l'Islande. Toutes ces déjections sont seulement recouvertes par le gazon.

Depuis la montagne d'Ennisfjall jusqu'à la limite inférieure des neiges du Snæfells-Jökull, se présentent constamment des basanites cellulaires, plus ou moins péridotiques, présentant des strates qui plongent tous vers l'axe du cône. L'une de ces roches semble même être sortie jadis de sa base. Au pied du cratère entièrement couvert de neige, on remarque encore une montagne circulaire, qu'on pourrait prendre pour un cratère latéral ou parasite, s'il n'était pas composé de couches plongeant aussi toutes vers le centre du Snæfels-Jökull.

Enfin, après avoir franchi une moraine, composée exclusivement de fragments de basanite cellulaire ordinaire, grisâtre, qui annonce que cette roche existe sans doute encore bien haut sous la neige, avant la présence des scories proprement dites, on termine l'ascension du volcan en marchant constamment dans une neige assez ferme, qui occupe à peu près le tiers supérieur de toute la hauteur de la montagne.

Parvenus à cette limite des neiges, qui doit être bien variable en Islande, si réellement il est permis de l'établir, car, dans les expositions au nord et suivant la disposition des terrains, nous l'avons vue descendre presque jusqu'au bord de la mer, le sommet de Snæfells-Jökull nous apparaissait, comme une vaste coupole de neige facile à gravir. Mais, au-dessus de cette espèce d'horizon trompeur, nous eûmes à monter pendant longtemps, en suivant une inclinaison variable de 25 à 35 degrés. Enfin, au bout de trois heures et demie d'une ascension assez pénible, après avoir doublé de grandes et profondes crevasses dans la glace (pl. 18 de l'*Atlas géologique*) et franchi les petites, nous atteignîmes le sommet du Snæfells-Jökull.

Nous nous trouvâmes alors sur le bord le plus élevé de son cratère, échancré vers le nord-ouest, et par où la dernière coulée paraît s'être effectuée. Ce cratère est entièrement rempli de neige, dont l'épaisseur doit être prodigieuse, à en juger, non-seulement par la hauteur et les dimensions du volcan, mais encore par les crevasses qui règnent, tant au milieu que sur le contour du cratère; ces dernières crevasses en indiquent ssez bien la forme, par suite du tassement que la neige a éprouvé dans cette coupe immense.

Cette partie de l'orle du cratère se terminait par deux pointes arrondies ou par deux cornes qu'on a comparées à une selle. La principale, inaccessible, était formée de neige glacée, mamelonnée, et frisée comme des têtes de choux-fleurs.



La seconde, moins élevée, et accessible, offrait la même particularité vers le sud-est, et se présentait vers le nord-ouest sous la forme d'un croissant bien net (Pl. 18 de l'*Atlas géologique*). Toutes les deux laissaient voir à leur base des crevasses d'un bleu d'azur, qui le disputait en beauté à celui du ciel dans ce moment, lequel était d'une pureté extrême. On y remarquait aussi de petites grottes garnies de stalactites et de stalagmites de glace, les premières disposées en jeu d'orgues.

C'est dans ce belvédère de la nature, dont tous les ornements étaient transparents ou resplendissaient de la lumière la plus vive, que nous nous installâmes quelques instants pour jouir de notre ascension et y déjeuner; et, comme si tout avait été disposé pour faire de ce lieu un pied-à-terre à quelque divinité aérienne, le plancher de cristal que nous foulions grossièrement, était encore orné de digitations de glace en relief, semblables à des feuilles de chêne éparses sur un tapis d'Aubusson.



Ces curieuses érosions, considérées physiquement, offraient ordinairement trois ou quatre divisions principales, toutes dirigées du nord au sud, encadrées et placées horizontalement. Elles m'ont démontré que sur ce sommet élevé et à cette époque de l'année, le vent qui les a sculptées ainsi régnait principalement dans cette direction, ou du nord au sud. Les formes mamelonnées et les stalactites qui garnissent le sommet de la même montagne, peuvent aussi très-bien s'expliquer; elles sont dues à une fusion superficielle et momentanée de ses neiges, recouvertes d'un moment à l'autre par une neige nouvelle. Aussi avons-nous rencontré souvent celle-là dans un état de semi-fluidité, notamment sur le sommet de la montagne, où la température de l'air était de 7 à 8° à deux heures et demie, heure à laquelle nous nous disposâmes à revenir sur nos pas.

Le coup d'œil, du sommet du Snæfells-Jökull, élevé de 6862 pieds danois ou 1600 mètres, d'après Olafsen et Paulsen, et de 4558 pieds anglais, d'après Mackensie, au-dessus du niveau de la mer, est un des plus magnifiques et des plus imposants que j'aie vus. Après avoir ainsi effectué cette ascension dans laquelle nous avions été singulièrement favorisés, nous quittâmes à regret ce cône

immense de neige, qui paraissait plonger directement dans la mer, ou isolé de toute part comme un nuage compacte au-dessus des eaux. Les deux principaux golfes de cette île se déployaient à droite et à gauche. Une bonne partie de ses montagnes autant que la vue pouvait s'étendre, nous laissaient voir leurs cimes pyramidales, presque toujours couvertes de neige, avec des taches noires, résultat de leur fusion partielle pendant l'été, ou du trop grand escarpement des flancs, qui empêche les frimas de jamais s'y arrêter ; tandis que la plage du côté de Búdir, au pied de semblables montagnes, paraissait d'un côté noire comme de l'encre, et de l'autre rouge comme du sang (pl. 18 de l'*Atlas géologique*), d'après la nature des sables, ce qui faisait un bien singulier contraste.

Le calme parfait et la pureté de l'air qui régnaient heureusement ce jour-là, me permirent aussi de voir une teinte non moins remarquable dans les eaux du golfe de Breyda-Fiördur; sa disposition et sa constance, chaque fois que j'y reportais les yeux pour m'assurer que ce n'était pas une véritable illusion de ma part ou quelque nuage réfléchi dans les eaux, me donnèrent à penser que cette teinte était déterminée par la présence de coulées sous-marines, dont elle était la représentation transmise à travers le prisme de la mer, ou bien qu'elle indiquait quelques-uns de ces nombreux fiords qui rayonnent vers le golfe, et prolongent sous les eaux leurs falaises basaltiques, à peine écartées les unes des autres.

Aussi loin que ma vue put s'étendre dans le même

golfe, je distinguai aussi des plages basses sur la côte occidentale, colorées en rouge comme celle de Bugs-Biarg; ce qui pourrait faire présumer qu'elles sont de même nature, ou bien, et c'est plutôt mon opinion, que cette teinte est due à la présence d'un sable coquillier analogue à celui de Búdir.

En descendant le cône du Snæfells-Jökull, vers le sud-est, je pus apprécier l'étendue et la disposition de la coulée de lave qui se bifurque au sud, pour embrasser le pied de la montagne de Kambfell, dont j'ai déjà parlé. Cette coulée m'a paru alors avoir deux lieues environ de longueur : car, pendant tout le temps que nous fûmes à Stapi, au pied sud du Snæfells-Jökull, les nuages enveloppèrent constamment le sommet de ce volcan (pl. 16 de l'*Atlas géologique*), et m'empêchèrent d'en étudier convenablement la base de ce côté. Je dessinai aussi, chemin faisant, un joli cratère parasite, situé au pied du cône volcanique proprement dit (pl. 19 du même atlas).

Mon baromètre ayant été rompu en nous rendant à Olafsvik, je n'ai malheureusement pu prendre la hauteur du Snæfells-Jökull; mais l'un de nous, M. Gaimard, avait heureusement emporté un thermomètre, et cet observateur fit une série d'expériences curieuses sur la température de l'air, en gravissant la montagne.

D'après toutes les observations que j'ai pu faire sur la constitution du Snæfells-Jökull, principalement à l'est et à l'ouest de ce volcan, je crois pouvoir avancer qu'elles se réduisent à ceci : 1° sa base, jusqu'à la limite des neiges, ressemble assez, pour la composition

des roches, aux montagnes du fond de la rade de Reykiavik, ou bien appartient au basalte, au basanite et à la dolérite. Ces deux dernières roches paraissent avoir été bouleversées postérieurement au véritable basalte, non altéré, beaucoup plus récent qu'elles, car celui-ci paraît s'être manifesté principalement sous forme de dyke, ou de filons, ce que la dolérite ne m'a jamais offert en Islande. 2° Des pépérinos en amas puissants revêtent les flancs des montagnes qui ceignent le volcan proprement dit, et, au milieu de tout ce chaos si difficile à débrouiller, d'immenses coulées de lave serpentent jusqu'à la mer. Le feldspath y est plus abondant que dans toutes les autres roches, et sa présence se lie parfaitement aux ponces qui se rencontrent partout autour du volcan, ce qui indique évidemment que les dernières éruptions étaient caractérisées par l'abondance du feldspath (1).

Loin de rencontrer un redressement de couches déterminé par la sortie des matières volcaniques, toutes les montagnes qui environnent le Snæfells-Jökull sont au contraire fortement inclinées vers son axe.

Ne serait-ce pas ici le cas de chercher, en terminant ce chapitre, à donner une explication de ce phénomène, applicable, je crois, à la plupart des montagnes qui plongent vers le centre de l'Islande, ou vers l'axe des grands volcans? Ne serait-ce pas, sur tous ces

(1) M. Élie de Beaumont pense que ce feldspath est à base de potasse (f. orthose), tandis que celui de la formation basanitique serait à base de soude (f. albite). L'analyse ne m'a pas permis jusqu'à présent de faire cette distinction.

points, le résultat d'une cause générale ou d'une loi d'équilibre? Car, si la croûte du globe recouvre une matière fluide, d'après la théorie des plutonistes, et que cette croûte soit assez faible sur un point, pour se fendre et laisser fuir, qu'on me permette cette expression, la matière ignée, il devra en résulter, ce me semble, un effet semblable à celui dont l'Islande me paraît fournir la preuve. En effet, les déjections volcaniques et les torrents de lave se sont fait jour, par une cause que nous ne connaissons pas, mais qu'on pourra peut-être trouver un jour, dans la pression considérable de la mer ou d'une grande masse d'eau ajoutée à celle de l'atmosphère, autour d'un point faible de l'écorce terrestre ou d'une ouverture préexistante (1). Cette écorce, étant en outre surchargée de

(1) C'est sans doute pour la même raison que les volcans sont toujours dans le voisinage de la mer ou des grands lacs. Il est à remarquer aussi que les phénomènes volcaniques paraissent avoir cessé brusquement quand ces derniers ont disparu par une cause quelconque, ainsi qu'on le remarque en Auvergne, à l'égard de la Limagne, ancien lac, devenu aujourd'hui une des contrées les plus fertiles, et qui est rarement troublée par les tremblements de terre. N'est-ce pas aussi par la même raison que, dans les grandes îles à volcans, telles que l'Islande, les phénomènes volcaniques sont plus communs sur le bord de la mer que dans l'intérieur des terres, près des grands lacs que partout ailleurs?

Le soulèvement des montagnes primordiales n'a peut-être pas d'autre cause que l'énorme pression de la mer lorsque les eaux, dans les premiers âges du monde, après s'être précipitées par la condensation de l'atmosphère, ont couvert les deux tiers du globe. Au fur et à mesure que les eaux océaniques ont augmenté de volume,

matières, devra tendre à s'affaisser, et remplira entièrement ou en partie le vide qui s'est fait au-dessous. De là, peut-être, l'inclinaison rayonnante des vieux terrains basaltiques autour des grands centres d'éruption, en Islande, tels que le Snæfells-Jökull, lesquels ont vomi une si grande masse de matière ignée, que l'on compte dans certaines localités plus de cinquante nappes de basalte les unes au-dessus des autres (1); de là encore, la sortie incessante de matières volcaniques tant qu'elles n'occupent pas une assez grande étendue à la place des eaux de la mer ou des grands lacs, pour que celles-ci ne puissent plus agir par leur propre poids.

la dépression du bassin qui les recevait est devenue plus grande; par conséquent, la matière centrale, incandescente, a été refoulée sur divers points; et, pour faire équilibre dans la nature, où tout tend au repos absolu, cette matière a dû soulever ou redresser les bords du bassin océanique en donnant lieu d'abord à des chaînes de montagnes primitives, puis à de nombreux volcans qui semblent diminuer tous les jours aussi bien en nombre que leurs phénomènes diminuent d'intensité.

Dans le voyage que vient de faire la frégate la Vénus, autour du monde, on a sondé jusqu'à deux millle brasses de profondeur sans rencontrer le fond. L'étui en cuivre très-épais, qui renfermait des thermométrographes, a été brisé, ainsi que ces instruments, à cette immense profondeur, par une pression de trois à quatre cents atmosphères. Cette expérience peut donner une idée de l'énorme pression que la masse de l'Océan, huit cents fois plus pesante que l'atmosphère, suivant Buffon, doit exercer sur les parois de son bassin.

(1) On pourra lire parmi la correspondance, au commencement de cet ouvrage, une lettre de M. Darwin, qui tend à confirmer ce que je viens d'avancer.

Résumé.

Un seul volcan nous a presque entièrement occupés dans ce chapitre, et cependant nous sommes bien loin d'avoir épuisé tout ce qu'il peut offrir à l'étude. Après avoir franchi le col de la montagne de Stapafell, qui lie le Snæfells-Jökull au centre de l'île, et après avoir fait connaître la composition des couches horizontales qui composent cet isthme élevé, nous avons d'abord étudié la base du grand volcan dans le golfe de Breyda-Fiördur. La cascade de Bugs-Foss nous a permis de voir de belles colonnes basaltiques disposées en jeux d'orgues. Un peu plus loin, à Bugs-Biard, notre attention a été fortement attirée par une série de roches des plus curieuses, notamment de gallinace, pépérite, téphrine, etc., d'un rouge intense, recouvertes par un basalte brunâtre qui paraît les avoir ainsi altérées par sa chaleur originelle. Nous fîmes, à partir d'Olafsvik, l'ascension du Snæfells-Jökull, et observâmes successivement un sable péridotique au bord de la mer; la montagne élevée d'Ennisfjall, l'un des contre-forts du cône volcanique, et composée de dolérite et de basalte inclinés vers son axe; des dépôts considérables de pépérino adossés à ce même contre-fort; une immense coulée qui se dirige vers l'ouest, et composée d'un basanite très-riche en péridot et fer titané; des ponces et fragments d'obsidienne au-dessous de la terre végétale, dans les vallées qui aboutissent au cône proprement dit du Snæfells-Jokull; un basanite plus ou moins péridotique en place,

et incliné, comme la dolérite précédente, vers l'axe du cône; puis la même roche en fragments dans la moraine qui règne à la base du cône ou à la limite inférieure des neiges. Parvenus au sommet du Snæfells-Jökull, à défaut de roches, nous examinâmes la forme du cratère, l'état de la neige qui le remplit et revêt les points culminants de son orle, les crevasses profondes qui se sont formées dans cet épais manteau, et notâmes les accidents curieux offerts par la neige glacée, auxquels les variations de température et les vents ont donné lieu. Enfin nous revînmes sur nos pas, après avoir joui d'un magnifique panorama, qui nous permit de voir distinctement de l'autre côté du golfe de Breyda-Fiördur des plages colorées en rouge par des roches semblables à celles du Bugs-Biarg, ou par un sable coquillier que j'ai déjà signalé à Búdir. Nous crûmes même reconnaître au fond des eaux, parfaitement calmes, de ce même golfe, par l'effet d'une teinte singulière qui ne pouvait être empruntée au ciel, puisqu'il était sans nuages dans ce moment, des indications d'épanchements volcaniques sous-marins. Nous crûmes voir, en un mot, une représentation de coulées de lave ou de petits fiords qui rayonnent de toute part, du centre de l'Islande vers la mer.

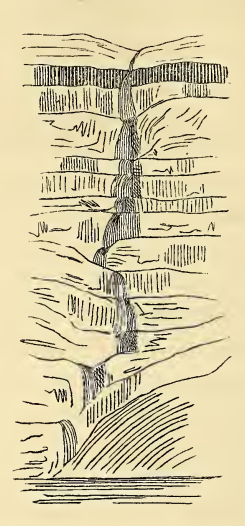
CHAPITRE IV.

DESCRIPTION DE LA COTE SEPTENTRIONALE DU GOLFE DE BREYDA-FIORDUR.

Nous allons encore, comme dans le précédent chapitre, passer en revue, mais très-succinctement, des montagnes escarpées, composées d'un grand nombre de couches, et qui diffèrent à peine de toutes celles que nous avons déjà vues.

A quelque distance de la cascade de Bugs-Foss, dont j'ai parlé au commencement du troisième chapitre, en pénétrant dans le golfe de Breyda-Fiördur, nous passâmes au pied de montagnes à pic; l'une d'elles, de quatre à six cents pieds de hauteur, à partir seulement du chemin, qui est très-élevé au-dessus du niveau de la mer, la montagne de Búlands-Höfda-Fiall (montagne du cap de Bouland), présente une grande succession de couches, qui sont indiquées d'une ma-

nière bien tranchée par une jolie petite cascade.



En allant de bas en haut, on observe, 1° depuis Krosnes (cap de la Croix), situé au pied de cette montagne et au bord de la mer, qui la baigne, une phonolite grise sans délit, passant au basanite sous forme de prismes; 2° vers le milieu de la montagne de Búlands-Höfda-Fiall, un basalte uniforme, légèrement altéré, avec amandes zéolitiques; un autre à grains grossiers, très-riche en péridot, pyroxène et fer titané; enfin un troisième noirâtre, très-cellulaire et scoriforme, ces deux derniers ayant été recueillis sur des points différents; 3° vers la partie supérieure de la même montagne, des colonnes prismatiques, probablement basaltiques, et recouvertes par un dépôt puissant de

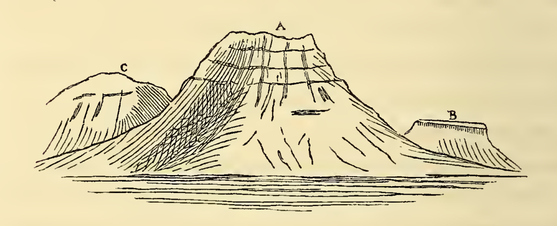
pépérino, provenant sans doute des grandes éruptions du Snæfells-Jökull.

Cette localité est encore une des plus riches que j'aie rencontrées en Islande pour les zéolites; on pourrait facilement en ramasser, sans exagérer, des tombereaux. Les principales, que j'ai recueillies dans le talus incliné de 60° au moins vers la mer, appartiennent principalement à la mésotype fibreuse et radiée, et à la stilbite. La première de ces substances minérales est quelquefois accompagnée de prehnite compacte et verdâtre. On y rencontre aussi fréquemment de la calcédoine mamelonnée, avec quartz hyalin prismé, et du jaspe d'un beau rouge, variété qui passe pour être rare en Islande. Ces deux minéraux ont été recueillis particulièrement à Grænifiördur, au pied de la montagne de Myrahyrna, qui fait suite à la précédente.

Derrière la montagne de Búlands-Höfda-Fiall, se trouve celle de Mælifiall, dont j'ai déjà parlé dans le chapitre précédent, et qu'on traverse ordinairement pour se rendre d'Olafsvik à Búdir, et réciproquement. L'un de nous, M. Gaimard, ayant eu occasion de passer par là, en rapporta une dolérite amygdalaire verdâtre, qui occupe le sommet du col élevé de cette montagne, où elle se trouve dans une circonstance probablement analogue à celle de la montagne d'Ennis-Fiall. Le même naturaliste rapporta aussi de cette localité, de la mimosite à grains fins, noirâtre; roche qui, avec le basanite, accompagne ordinairement la dolérite, ainsi que nous l'avons déjà vu.

Les montagnes de Grænifiördur (golfe Vert), où l'on

supposait que le brick la *Lilloise* avait dû hiverner, et où nous rejoignîmes la corvette la *Recherche* au mouillage, sont plutôt remarquables par leur forme que par leur composition, celle-ci ressemblant exactement aux autres que je viens de décrire. L'une d'elles, assez élevée et entièrement isolée des autres montagnes, suivant le point d'où on la regarde, prend la forme d'un pain de sucre ou d'une église, ce qui lui a valu en dernier lieu le nom de Kirkiufell (montagne du Temple).



Elle est d'une étroitesse remarquable et composée de couches horizontales d'une assez grande étendue dans le sens de la longueur. C'est encore un exemple de dégradation ou de dislocation des plus frappants, semblable à celui de la montagne de Tungu-Kollur (pl. 7 de l'*Atlas géologique*). Un peu plus loin, et presque dans l'alignement de la précédente, se fait remarquer une autre petite montagne offrant à peu près la même disposition ; cette dernière s'appelle Stöd (Cénotaphe), à cause de sa forme ; comparaison sans doute provoquée par le voisinage de la précédente, que les Danois ont baptisée du nom de cathédrale.

Quand on considère toutes ces formes singulières de montagnes isolées, tous ces grands escarpements, on ne peut s'empêcher de rechercher la cause qui les a ainsi déterminés; et, parmi celles qui se présentent à l'esprit, je me contenterai, relativement aux escarpements, d'attribuer ce relief des montagnes si communes sur les côtes en Islande, à des éboulements successifs, dont on retrouve tous les éléments dans le talus qui règne en général jusque vers le milieu de la hauteur de ces montagnes, quand même elles sont à pic. Il est bon de remarquer que les éboulements se font avec une facilité extrême dans la plupart des terrains volcaniques de l'Islande, qui, à l'exception des laves modernes, ont très-peu de cohésion.

Sans les avalanches et les torrents, qui entraînent à tous moments, jusqu'au bord de la mer ou dans le cours rapide des rivières, une grande partie des matériaux composant ces talus; sans l'action puissante de la mer, qui sape constamment leur base et souvent celle des montagnes elles-mêmes, en enlevant les fragments au fur et à mesure qu'ils s'accumulent, et en les convertissant d'abord en galets, puis en sable, qu'elle transporte au loin sur d'autres points de l'île; sans toutes ces causes, dis-je, presque toutes les montagnes des côtes auraient probablement des croupes arrondies, comme on le remarque dans l'intérieur de l'île. Mais à l'égard de celle-ci, elles ont conservé leur forme primitive, ou pris celle qui est résultée du produit des derniers éboulements, déterminés par la dislocation qui leur a donné à toutes une certaine in-

clinaison. C'est ce qui a eu lieu principalement dans les terrains basaltiques, jusqu'à ce que le talus, élevé par ces éboulements, eût atteint le faîte des couches des montagnes. Tels sont les groupes ou masses basaltiques de l'intérieur.

Je ne saurais mieux faire (qu'on me permette ici une petite digression) pour appuyer cette théorie que d'invoquer ce qui se passe dans les falaises crayeuses de la Manche. Depuis l'époque où la mer a rompu l'isthme qui unissait probablement la Grande-Bretagne au sol de la France, elle n'a cessé d'agir sur les côtes de ces deux royaumes, et cette action doit s'exercer aujourd'hui avec d'autant plus d'intensité, que ses courants, comme de puissants fleuves sous-marins, y ont un libre passage et que la tempête peut s'y ruer plus à l'aise. La mer, en rongeant le terrain crayeux depuis qu'il a été émergé, y détermina d'abord de faibles excavations, qui, en s'abîmant de proche en proche, donnèrent naissance à ces falaises de cinq à six cents pieds de hauteur, lesquelles s'éboulent maintenant comme les vieux terrains basaltiques de l'Islande ou les grands glaciers du Spitzberg, c'est-à-dire, par tranches verticales, et laissent voir, du côté de la mer, de nombreuses couches accores de craie et de silex alternant entre elles. Mais les éléments du talus que forment ces falaises étant moins solides que ceux des côtes d'Islande, ne tardent pas à être délayés par les eaux de la mer et à disparaître entièrement; en abandonnant seulement sur la plage les silex pyromaques. Ceux-ci sont bientôt aussi, malgré

leur dureté, convertis en sable, pour être transportés ensuite, ainsi que la craie, proprement dite, à des distances considérables et inconnues, pour former de nouveaux dépôts.

On peut donc concevoir maintenant les envahissements de la mer sur les formations volcaniques et crayeuses, qui ont, comme je viens de le dire, une si grande analogie sous ce rapport; on se rend compte ainsi très-bien de la forme presque toujours escarpée de ces terrains du côté de la mer, et même de leur disparition complète quand ils occupent peu d'étendue au sein des eaux, par suite de la facilité avec laquelle ils se laissent entamer. Je ne crains pas de l'avancer : si l'industrie humaine n'oppose un jour des barrières à cette action de la mer, la France, l'Angleterre pourront voir disparaître dans les eaux plusieurs de leurs belles provinces. La Normandie et la Picardie voient tous les jours des portions de leur territoire arrachées par les flots.

Le royaume des Pays-Bas n'est-il pas exposé à rentrer dans le domaine de l'Océan? N'avons-nous pas aujourd'hui sous les yeux des preuves de ces révolutions lentes et inévitables? Le Danemark proprement dit, les territoires des villes libres de Hambourg et de Lubeck si florissantes aujourd'hui, ne sont-ils pas sur un sol adventice, substitué à une vaste contrée crayeuse, dont les îles Helgoland, Möen, Gothland, etc., sont là à droite et à gauche comme des témoins irrécusables, jusqu'à ce qu'un nouveau caprice de la mer change encore une fois la face de ces

contrées, actuellement sablonneuses. Le sol conquis sur le bassin propre de la mer sera toujours le jouet de ses eaux, quoi qu'on fasse, parce que c'est le domaine de l'élément le plus puissant à cause de sa mobilité et de ses déplacements horizontaux. J'irai plus loin : quand la mer, jalouse de reprendre ses droits, ne peut plus atteindre le sommet des montagnes qu'elle a créées ou qu'elle a laissé sortir de son sein, et qui semblent si bien à l'abri des révolutions d'ici-bas, parce qu'elles dressent leur tête dans les nues, qu'elles soient calcaires ou volcaniques, si l'élément redoutable se plaît à les déplacer et à les anéantir, il en sapera la base, et, avec le temps, arrivera au même résultat. Nous voyons tous les jours ces grands travaux de la nature s'opérer, et, cependant, cela ne nous empêche pas de construire les villes les plus somptueuses là où il n'y a pas les moindres garanties du côté de l'Océan, si menaçant pour leur avenir.

Avant d'arriver à Biarnarhöfn (port de l'Ours), nous eûmes à traverser une coulée de lave, provenant d'un petit cratère situé à notre gauche. Elle occupe une contrée qui porte plusieurs traces d'éruption, et paraît avoir comblé, en grande partie, un petit lac situé tout auprès. C'est probablement l'expansion de la vapeur d'eau, chauffée brusquement, qui a donné lieu aux grosses ampoules ou hornitos non crevés, lesquels font saillie au milieu de ce terrain. Comme à Búdir, il s'est encore épanché là un basalte grisâtre, péridotique, offrant quelques cellules à l'intérieur.

Ce petit courant de lave est borné au nord - ouest par un terrain épais, uni, et entièrement composé de scorie lapillaire noirâtre, et au nord, par un terrain couvert, sur une très-grande étendue, de gros galets marins, précisément comme à Eldborg. A ce sujet, je rappellerai la liaison qui existe entre la présence de ces galets et le voisinage de bouches volcaniques avec coulées, ces deux circonstances ayant contribué récemment à augmenter le territoire islandais, et presque simultanément.

Les nombreux îlots et récifs qui garnissent la côte septentrionale du golfe de Breyda-Fiördur, et les côtes elles-mêmes, notamment à Stikkishòlmur (arène de morceaux), sont composés d'une mimosite, gris brunâtre, à grains fins, devenant amygdalaire, avec calcédoines disséminées, ordinairement, depuis la partie moyenne et inférieure de la roche jusqu'au niveau de la mer à marée basse. Une autre mimosite brune, également à grains très-fins, altérée, avec petites amandes de calcédoine et quelques-unes calcaires, règne principalement au-dessous de la mimosite, qui renferme des filons et des rognons de calcédoine, sans doute formés simultanément. Cette substance, arrachée à la roche en question, accompagnée de quelques agates cornalines, est tellement abondante dans le port de Stikkishòlmur, qu'elle constitue à elle seule une grande partie du gravier et des cailloux de la grève.

La calcédoine de cette localité est souvent accompagnée de cristaux de quartz et de calcaire spathique

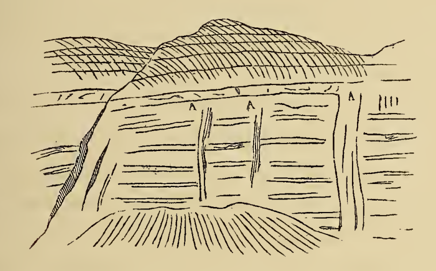
magnésifère compacte, formant quelquefois des filons dans la mimosite précitée. A la surface de cette roche désagrégée, dans l'intérieur des terres, se trouvent aussi fréquemment de grands et beaux échantillons de calcédoine non roulés, représentant ordinairement la forme des cavités dans lesquelles cette substance s'est déposée. Elle est rarement tabulaire; ce qui a eu lieu seulement d'un seul côté, quand le dépôt n'a pas rempli entièrement les cavités préexistantes de la roche; nouvelle preuve de son origine par la voie aqueuse.

Dans l'îlot de Saudarey (île du Mouton) si remarquable par sa belle végétation, la mimosite amygdalaire se présente sous forme de colonnes prismatiques, comme partout ailleurs.

A Narfeyri (langue de sable de Narfi), on rencontre encore au bord de la mer une mimosite noirâtre, à grains fins, qui devient d'un gris noirâtre et à grains plus fins au pied de la montagne d'Eyrar-Fiall (montagne d'Eyrar). Celle-ci, escarpée comme les autres, et composée d'un grand nombre de couches, offre un basalte noirâtre au sommet de son talus. Il passe supérieurement à la wacke. La première roche renferme souvent de la chabasie implantée sur de la mésotype fibro-compacte mamelonnée, de l'apophyllite, espèce minéralogique rare en Islande, en cristaux quelquefois épointés, et de la stilbite; ces deux dernières substances remplissant des géodes. La deuxième contient aussi des géodes et des amandes de chabasie. Les couches supérieures de la montagne, au nombre

de huit à dix, horizontales et à pic du côté de la mer, sont composées principalement de wacke brunâtre, congénère de la dolérite, avec amandes zéolitiques, et de wacke rougeâtre. Cette dernière est intercalée entre deux des couches précédentes, tout à fait à la partie supérieure de la montagne.

Près de Breidabòlstadur, la montagne d'Háskerdingur (haut fendu), semblable à la précédente, fournit un très-bel exemple de dykes verticaux, sans doute dus au basalte. Il s'est fait jour à travers des couches horizontales, qui ne paraissent pas avoir été le moindrement dérangées.



En parcourant cette contrée par un beau soleil, qui avait tari depuis quelques jours une foule de torrents, je crus un instant que les cailloux de leur lit étaient incrustés d'un sédiment blanc, attribué par les Islandais à un dépôt des eaux, ce qui leur a peut-être valu, au dire d'Olafsen, l'épithète de rivières blanches comme du lait; mais, en l'observant avec la loupe, je reconnus que ce n'était rien autre chose qu'une conferve desséchée.

Un peu plus loin, nous fûmes obligés de traverser trois ou quatre fois, à cause de ses sinuosités, la rapide rivière d'Haukadalsá (rivière d'Haukadalur). Elle occupe un lit très-profond entre des berges à pic, formées par du basalte qui semble s'être ouvert pour lui livrer passage. Sur sa rive droite, se fait remarquer la montagne de Krossfiall (montagne de la Croix), qui m'a paru composée de déjections volcaniques accumulées, formant deux cônes ou mamelons, très-rapprochés l'un de l'autre. Je n'ai recueilli dans cette localité, qui termine la partie septentrionale du golfe de Breyda-Fiördur, comme roche intéressante, que de l'obsidienne smalloïde, brun rougeâtre, roulée par la rivière d'Haukadalsá qui s'y jette.

Résumé.

Nous venons de parcourir toute la côte septentrionale du golfe de Breyda-Fiördur. Après avoir laissé derrière nous le Snæfells-Jökull, nous avons côtoyé la montagne Búlands-Höfda-Fiall, composée d'un grand nombre de couches appartenant aux vieux terrains basaltiques de l'Islande, et dans les débris desquelles il est facile de recueillir une grande quantité de minéraux, notamment des zéolites. Les montagnes de Grœnifiördur, remarquables par leurs formes singulières, nous ont engagé à présenter une théorie pour expliquer la présence isolée d'un grand nombre de montagnes semblables en Islande, composées de couches anciennes de wackes, de basalte, etc., ainsi que le talus qui les enve-

loppe ordinairement jusqu'à la moitié de leur hauteur. Nous traversâmes ensuite la coulée de lave de Biarnarhöfn, caractérisée par de nombreuses ampoules non crevées, bordée par un terrain composé de scories lapillaires, au milieu duquel elle paraît s'être épanchée, et recouvert lui-même par de gros galets marins au-dessus du niveau actuel de la mer. Dans le port de Stikkishòlmur, nous vîmes les rochers composés d'une mimosite excessivement riche en calcédoine, à tel point, que les galets et les graviers de la plage étaient formés de cette substance. Dans l'îlot de Saudarey, la même mimosite se présente en grosses colonnes. Dans la montagne d'Eyrarfiall, nous recueillîmes quelque zéolites rares. La montagne d'Háskerdingur, qui fait suite, nous présenta de magnifiques dykes qui la traversent verticalement. Nous avons examiné le dessèchement des torrents de cette localité, et leurs lits blanchis par une conferve capable de tromper le géologue. Parvenus au fond du golfe de Breyda-Fiördur, et après avoir remonté la rivière encaissée de Haukadalsá, nous nous arrêtâmes au pied de la chaîne de montagnes dont il sera fait mention dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V.

DESCRIPTION D'UNE PARTIE DES COTES SEPTENTRIONALES DE L'ISLANDE.

L'isthme qui sépare le golfe de Breyda-Fiördur de celui de Húna-Flòi (baie de Huna) ou de Skagastrandar-Fiördur (golfe du Rivage du cap) situé sur la côte nord proprement dite de l'Islande, et qui unit le quartier occidental de l'île aux trois autres, est formé par une chaîne de montagnes qui court du nord-ouest au sud-est. Elle est composée d'un trachyte porphyrique altéré, et recouverte par un dépôt puissant d'un pépérino jaunâtre, analogue à celui qui repose sur les flancs de la montagne de Stapafell. Cette disposition se remarque principalement à la ligne de partage des eaux, à droite et à gauche d'une profonde vallée qui traverse la chaîne et conduit vers le golfe opposé.

De ce côté, à partir du pied de cette chaîne de montagnes assez élevées, puisque nous y rencontrâmes encore de grands amas de neige glacée, règne un basa-

nite uniforme jusqu'à Melar (terres arides), premier bær que l'on rencontre à l'extrémité ou à l'origine du golfe de Húna-Flòi. Ce basanite constitue de son côté, comme le faisait le basalte pour la rivière d'Haukadalsá, les berges très-escarpées qui encaissent la rivière de Hrútafiardará, laquelle coule en sens diamétralement opposé.

Ce terrain basanitique, par sa vaste étendue et la pente douce qu'il affecte constamment, depuis le pied des montagnes précédentes jusqu'au bord de la mer, est, à l'égard du sol islandais, une exception bien remarquable.

Des géologues ne manquerout pas d'attribuer cette inclinaison au surgissement de la chaîne trachytique dont je viens de faire mention. Il y aurait donc là un véritable exemple de soulèvement postérieur au refroidissement horizontal du basanite rappelant, assez bien le soulèvement des basaltes du Cantal, par les phonolites du Puy-Griou; à moins pourtant que l'on ne veuille admettre que les basaltes et les basanites dans leur fusion ou pâteuse ou liquide (fusion dont le mode est encore fort peu connu), aient pu s'épancher comme la matière des laves modernes, de manière à former de grandes nappes, et comme elle, se figer sur des plans plus ou moins inclinés.

Tout à fait à l'extrémité du golfe ou dans sa partie la plus reculée appelée Hrúta-Fiördur (golfe du Bélier), au milieu des sables actuels, j'observai un grand nombre de bois flottés et quelques ossements de baleine.

De Melar à Prest-Backi (rive du Prêtre), les côtes

n'offrent rien de particulier, si ce n'est plusieurs têtes de baleine échouées devant le bær de Prest-Backi. J'ai observé aussi beaucoup de calcédoines dans le lit du torrent de Kiorseyrá, et du calcaire magnésifère compacte provenant sans doute des terrains voisins, à en juger d'après leur constitution.

A peine fûmes-nous parvenus sur la côte septentrionale, que la scène changea un peu. Des objets géologiques d'une nature particulière s'offrirent à nos yeux, et firent trêve pour quelque temps à l'étude si aride des terrains volcaniques. Pour la première fois de la campagne, je voyais des glaces flottantes peu élevées au-dessus du niveau de la mer ou échouées sur la rive opposée à celle où nous étions (Pl. 19 et 20 de l'*Atlas géologique*); à Prest-Backi, devant la demeure du pasteur, il y en avait un bon nombre de réunies.

Ces glaces polaires affectaient diverses formes, notamment celle de champignons ou d'agarics à chapeau découpé, déchiqueté, ou bien encore la disposition de table ou de guéridon; leur base, pédonculée et s'évasant ensuite, était d'un bleu céleste dont on ne saurait rendre la beauté, tandis que l'eau de la mer qui la baignait immédiatement, était tout à l'entour d'un vert céladon. La partie supérieure de ces glaces, formée de gros grains soudés entre eux (1), avait presque

(1) C'est la structure qu'offre généralement la glace qui compose les glaciers du Spitzberg; rapprochement que je pourrai invoquer plus tard pour soutenir que la plupart des glaces flottantes proviennent des glaciers qui se déchargent dans la mer; fait qui me servira également à présenter mes idées sur le transport des blocs erratiques.

l'éclat de la neige, et le reste paraissait assez compacte. Elles étaient immobiles, puisqu'elles étaient échouées; leur fusion à cette époque de l'année (23 juillet), quand le vent venait du sud, s'effectuait avec une étonnante rapidité du jour au lendemain, et j'en ai été plusieurs fois le témoin; on voyait ces masses, minées par les eaux, chavirer et disparaître entièrement.

A Prest-Backi, j'observai encore une grande mâchoire de baleine échouée, ainsi qu'un grand nombre de vertèbres d'un cétacé moins fort. J'ai cru devoir signaler tous ces faits isolés, un peu en dehors de la géologie, afin de faire remarquer quelle richesse en fossiles les alluvions du Nord renfermeront un jour, quel est le musée qui pourra alors renfermer tous ces débris de cétacés.

Après avoir traversé la montagne de Kollafiall, dont la composition est identique à celle des montagnes décrites dans les premiers chapitres, on trouve la côte Est de Kollafiördur tellement encombrée de bois flottés, qu'il est difficile de la suivre; mais je ne tarderai pas à revenir sur ce sujet.

On traverse ensuite la montagne de Betruhàls, la plus élevée de cette contrée, et d'où, par un temps clair, on assure qu'il est possible de distinguer les glaces de la banquise du Gröenland. On suit, pendant longtemps, pour en atteindre le sommet, un torrent qui alors s'était formé une arche naturelle dans la neige glacée, qui avait momentanément interrompu son cours. Dans cette ascension, j'observai: 1° vers le milieu de la montagne, sur la rive gauche du torrent, une puis-

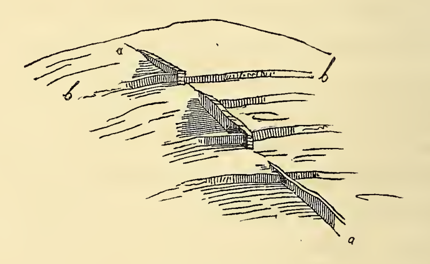
sante couche de wacke rougeâtre intercalée entre des roches (probablement mimositiques) qui, par leur noirceur, faisaient singulièrement ressortir la couleur de cette wacke; 2° et sur le plateau que forme cette montagne, un basanite passant à la wacke avec chabasie et hydrate de silice. Le basanite y passe aussi à la wacke.

Il est digne de remarque que le basanite de presque toute la partie occidentale de l'Islande ou de la presqu'île qu'elle forme, renferme fréquemment des amandes d'hydrate de silice, tendre au point qu'on peut l'écraser sous les doigts, et qui a une couleur opaline quand on vient à briser la roche où elle remplit des vaccuoles. Cette substance durcit ensuite à l'air, comme la silice gélatineuse de Laugarnes.

En se rendant à Kollafjardarnes, dans le fiord suivant, et en se dirigeant vers le cap nord de l'île, on passe au pied de deux dykes de mimosite porphyrique, actuellement sous forme de pans de muraille: l'un d'eux, vu de côté, ressemble assez bien à un obélisque (Pl. 19 de l'*Atlas géologique*). Ils indiquent au reste l'un et l'autre, de la manière la plus frappante, les dégradations profondes que les côtes ont éprouvées depuis que la matière qui compose ces dykes a surgi du sein de la terre. Sur le point de disparaître pour toujours, ils sont encore composés (Pl. 20 du même Atlas) de colonnes placées horizontalement comme des buches, et plus ou moins recourbées, de manière à présenter, à leur base, une espèce de cirque ouvert du côté de la mer, où de nombreux phoques viennent se reposer.

Le principal de ces dykes, vu de côté, semble être à peine en équilibre, tant sa base de sustentation est étroite et dégradée. On suit encore ces dykes dans la montagne voisine, où ils disparaissent sous les éboulements.

Les dykes de cette forme sont très-communs sur les côtes septentrionales de l'Islande. Au-dessus de Kollafjardarnes, dans la montagne de Hadeigismúli, j'eus occasion d'en voir d'aussi élevés et d'aussi minces que le serait une grande muraille détachée; ce qui provient sans doute d'un retrait perpendiculaire ou dans le plan de la plus grande surface du dyke, de manière que le basalte venant à tomber par tranches, ces murailles naturelles, souvent trouées comme si elles eussent été battues par de la grosse artillerie, n'offrent souvent plus qu'une épaisseur de 1 à 2 pieds. Telle est celle en question. Ce dessin pourra donner



une idée de la disposition générale qu'affectent ces dykes, qui coupent ordinairement à angle droit les couches inclinées des terrains anciens.

Près des premiers dykes de mimosite porphyrique règne un terrain peu élevé au-dessus du niveau de la mer qui baigne ses bords. Il est composé inférieurement d'une wacke rougeâtre, passant à la téphrine, et qui recouvre un pépérino rouge, amygdalaire. Ces roches, qui se confondent souvent, si remarquables du reste par leur couleur plus ou moins rouge, se présentent assez communément aussi dans les berges et les falaises escarpées de cette partie de l'Islande (1). Elles se trouvent souvent intercalées entre des roches basaltiques ou des wackes de manière à offrir des zones d'un rouge intense, qui se détachent sur un fond noirâtre, ainsi que je l'ai dejà dit. Celles de Kollafjardarnes sont recouvertes par une mimosite, avec infiltration zéolitique, renfermant quelquefois des amandes calcédonieuses, comme à Stikkishòlmur.

Le fiord de Kollafjardarnes se faisait aussi remarquer par de nombreuses glaces échouées au milieu du fiord même, ainsi que près des côtes. Toutes celles que j'ai pu aborder étaient parfaitement douces.

Enfin, la mimosite noirâtre à grains fins, accompagnée de wacke brunâtre, se retrouve encore sur les côtes du golfe de Steingrims-Fiördur, jusqu'au cap Hafnarnes, non loin du cercle polaire.

Les bois flottés qui viennent échouer sur la côte nord-ouest des fiords de cette partie du golfe de Ska-

(1) C'est probablement dans une localité semblable que la pectolite a été trouvée. Cette zéolite est renfermée dans une wacke rougeâtre tout à fait analogue à celle de Kollafjardarnes.

gastrandur-Fiördur, et surtout dans les fiords de Betru-Fiördur et de Kolla-Fiördur, sont trop abondants pour ne pas nous y arrêter un peu, et entrer dans quelques détails à leur égard, ainsi que je m'y suis engagé.

Entraînés d'un côté par le grand courant du Mexique, ou le Gulfs-stream qui se dirige, comme on sait, du sud-est au nord-ouest, et, d'un autre côté, par celui de la mer Glaciale qui va en sens inverse, précisément à cause de leur différence de température, des bois de diverses espèces viennent des côtes que ces courants baignent, et des embouchures des fleuves devant lesquels ils passent. Ce sont, pour les uns, des bois des deux Amériques, notamment du bois d'acajou provenant du Brésil, ou un bois rouge qui en approche beaucoup et qui a toujours été considéré comme tel (1), du calcédrat (2); et pour les autres, des coni-

(1) Quelques auteurs, notamment Scoresby, ont révoqué en doute l'apport direct de l'acajou ou du bois rouge du Brésil par le grand courant équatorial. Ils ont attribué celui qu'on trouve dans le Nord à des billes du même bois qu'on aurait jetées à la mer, au fond de laquelle elles seraient d'abord descendues, puis qui auraient fini par surnager après avoir été percées par les tarets. A cela, je ferai remarquer qu'on distingue dans la menuiserie trois espèces d'acajou : le ronceux, le plein et le poreux. Ce serait peut-être à cette dernière variété, susceptible de surnager, qu'appartiendraient tous les échantillons du soi-disant acajou, travaillé ou non, que j'ai observé en Islande.

M. Adolphe Brongniart, qui a examiné les grandes tables de ce bois, percées ou non par les tarets, que j'ai rapportées au muséum, ne pense pas que ce soit de l'acajou.

(2) On appelle ainsi, dans la menuiserie, un bois violet qui a beaucoup d'analogie avec celui échoué sur les côtes de l'Islande, et qu'on tire des colonies.

fères et des bouleaux de Sibérie ou du nord de la Russie. Presque tous ces arbres ou ces bois arrivent entièrement dépourvus d'écorce, privés de branches et de racines, absolument comme s'ils avaient subi pendant longtemps l'action tranchante des glaces de la banquise; ce qui pourrait, au reste, fort bien avoir eu lieu, car le principal courant, refoulé par les côtes méridionale et orientale du Groënland, tendant à les charrier vers le pôle nord, les glaces doivent nécessairement s'opposer à leur passage et les rejeter sur les côtes d'Islande, de Jean Mayen, du Spitzberg, etc., où on les observe en si grande quantité.

La présence des tarets, qui rend malheureusement la plupart de ces bois impropres à des constructions solides, doit attester aussi le séjour prolongé qu'ils ont dû faire dans les eaux; et le bois rouge que j'eus occasion de voir, était certainement dans ce cas : il était criblé, ainsi que d'autres bois, de tarets qui ne vivent pas dans la mer du Nord; aussi la plupart de ces bois, malgré leur grande dimension, ne peuvent-ils servir à aucun usage, si ce n'est pour brûler, et encore fort mal. Quand le bois dit d'acajou est sain, il est très-recherché par les Islandais, qui en font des objets d'ornement, notamment des tabatières, comme avec le calcédrat. Les autres bois sont employés dans la construction des temples, des bærs, et très-rarement dans celle des chaloupes.

On trouve ordinairement, associés aux bois flottés, des morceaux d'écorce rougeâtre, pleins de résine,

ayant appartenu évidemment à des conifères, et des rouleaux d'écorce de bouleau, qu'on pourrait prendre pour de vieux titres en parchemin apportés par la mer, et beaucoup d'autres morceaux, tels que du liége, une écorce d'un rouge remarquable et employée dans la teinture par les Islandais. On y rencontre aussi, afin de ne rien omettre de ce qui peut jeter du jour sur le transport de tous ces corps combustibles que la Providence semble envoyer exprès dans les parties les plus reculées du monde habité dépourvues d'arbres, de petits bateaux grossièrement sculptés, qui pourraient bien avoir été faits par les Américains sauvages du Nord, lesquels jettent dit-on, des objets semblables comme offrande dans les fleuves, afin de rendre ceux-ci favorables à leur navigation.

Malgré toutes les investigations auxquelles je me suis livré, dans cette partie de l'Islande, pour y découvrir des fruits flottés, surtout pour savoir s'il en arrive encore attachés aux branches, comme on l'a avancé dans quelques descriptions sur cette île, et afin de répondre aux instructions de M. Adolphe Brongniart à ce sujet (1), je puis assurer qu'il n'y a rien de

(1) J'espère pouvoir donner à la fin de cet ouvrage, une note que m'a promise ce professeur, concernant les bois et écorces flottés, échoués sur les côtes d'Islande, ainsi que sur les lignites qui composent le Surtarbrandur. En attendant, je crois devoir avancer que M. Adolphe Brongniart, qui a bien voulu prendre la peine d'analyser tous ces objets, a reconnu, ce qui était déjà une présomption pour moi, que la plupart des bois et écorces flottés, et sans doute une grande partie des lignites, appartiennent à des conifères dont il est malheureusement impossible de reconnaître les

semblable. L'état dans lequel j'ai constamment trouvé les bois flottés et l'explication que je viens d'en donner, ne permettent pas d'espérer, je crois, de rencontrer des fruits encore adhérents aux rameaux (1).

Résumé.

Un trachyte porphyrique altéré, recouvert par un puissant dépôt de pépérino, constitue la chaîne de montagnes que nous eûmes à traverser pour nous rendre dans le golfe de Húna-Flòi ou de Skagastrandar-Fiördur sur la côte septentrionale de l'île. Depuis le pied de cette chaîne jusqu'au bord de la mer, nous traversâmes une vaste plaine en pente douce, dont le fond nous a paru presque entièrement composé de nappes basanitiques. Nous trouvâmes sur le rivage, à Melar, au fond du golfe, des bois flottés associés à des ossements de baleine, et bientôt nous vîmes les premières glaces polaires échouées à deux ou trois encablures de la côte. Nous notâmes avec soin leur forme générale en champignons. Nous trouvâmes les rivages de Kollafiördur encombrés de bois flottés, quel-

espèces, à cause de la profonde altération que ces végétaux ont subie, tant par le frottement contre les glaces que par la forte compression des basaltes qui les ont recouverts.

(1) Il n'y aurait cependant rien d'impossible qu'on recueillît des fruits flottés et isolés, car M. Lottin a trouvé en 1838 un fruit de mimosa scandens près du cap Nord en Laponie, où il y avait évidemment été amené par la même cause, et moi, l'année suivante, j'ai trouvé un autre fruit tout à fait semblable sur les côtes de la mer Blanche.

quefois de grande dimension. Nous franchîmes la montagne élevée de Betruháls, caractérisée par des wackes rouges, pour pénétrer dans le fiord de Kollafjardarnes, où l'on observe de curieux dykes de mimosite, qui se présentent sur les côtes comme de vieilles murailles démantelées. Nous poussâmes un peu plus loin vers le nord de la partie occidentale de l'Islande, jusqu'au cap Hafnarnes près du cercle polaire, et observâmes constamment des glaces échouées au milieu des fiords, ainsi qu'une quantité considérable de bois sur les côtes. Nous reconnûmes que ces derniers appartenaient généralement à des conifères que nous avons supposé venir en grande partie de la Sibérie; et, parmi les nombreux morceaux d'écorce qui les accompagnent, il nous fut facile d'en reconnaître plusieurs appartenant soit à des conifères, soit à des bouleaux.

CHAPITRE VI.

DU GOLFE DE SKAGESTRANDS-FIORDUR AU LAC DE TINGVELLIR INCLUSIVEMENT, DANS L'INTÉRIEUR DE L'ILE.

De Melar, après être revenus sur nos pas, nous nous dirigeâmes vers le centre de l'île en allant directement du nord au sud. Nous parcourûmes jusqu'à la rivière de Nordurá qui se jette dans le golfe de Faxa-Fiördur, un immense plateau très-élevé qui paraît composé entièrement de basanite gris; un seul monolithe de cette roche appelé Ædarsteinn (pierre d'Eider) s'élève comme une pyramide, au milieu de cette espèce de désert, couvert partout des débris de cette roche et ne laissant percer pour toute végétation que l'humble lichen d'Islande (cetraria islandica). Ce monument naturel, composé lui-même de basanite gris, passant à la wacke, sert de point de reconnaissance; c'est un varda précieux pour les Islandais exposés à s'égarer dans cette solitude affreuse.

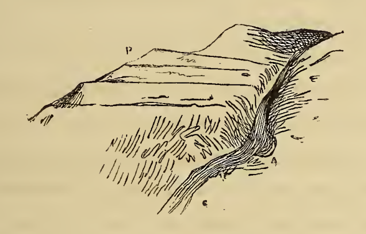
En suivant le lit de la rivière de Nordurá (rivière du Nord), à sa jonction avec un affluent considérable, qui vient du nord-ouest ; au milieu des cailloux roulés et des débris de pierres paraissant provenir de basaltes voisins, passant à la wacke rouge, et qui entrent dans la composition des berges de la rivière, on trouve des morceaux de lignite que les habitants appellent surtarbrandur (noir-charbon). Comme j'avais appris que je verrais dans le même district un gisement important de cette substance, je n'ai pas cru devoir remonter ces deux rivières pour chercher à reconnaître dans cet endroit la véritable place, peut-être très-éloignée, de ce lignite ; mais j'espère y suppléer par voie d'analogie.

Nous quittâmes complétement le plateau à Hvammur, et, derrière le bær de ce nom, la montagne qui l'abrite des vents du nord (Pl. 138 de l'*Atlas pittoresque*) est composée 1° de basanite grisâtre, passant à la wacke, avec amandes de mésotype, 2° de wacke rougeâtre, 3° et de wacke amygdalaire avec stilbite ; cette dernière occupant la partie inférieure de la montagne.

C'est dans la montagne de Thoriseingis-Múli (collines des prairies de Thorir), près de Hvammur et de la montagne de Baula, que se trouve l'un des principaux gisements de surtarbrandur. Pour y parvenir, il faut d'abord, en gravissant la première de ces montagnes, suivre le cours impétueux du Fanná, l'une des rivières les plus remarquables de l'Islande, à cause des murailles ou des dykes basaltiques qui la traversent sur plusieurs points, et laissent échapper l'eau par des

brèches. En certains endroits, on croirait voir un ancien canal, avec de gigantesques écluses tombées en ruine.

Le surtarbrandur, rendu si célèbre par les Sagas, se trouve sur la rive gauche d'un torrent, appelé Surtarbrands-Gil (défilé du Surtarbrandur), qui se jette dans le Fanná. Il est situé à une assez grande hauteur au-dessus du niveau de la mer, peut-être de cinq à six cents pieds, mais que malheureusement je n'ai pu vérifier, par suite de la perte de mon baromètre, perte que j'ai déjà mentionnée. Ce dépôt est adossé presque horizontalement à une mimosite à grains fins, qui constitue la montagne de Thoriseingis-Múli, et notamment les deux berges du torrent. Cette roche se présente en colonnes à la partie supérieure de la montagne, et, dans le torrent, au pied même du gisement du surtarbrandur, on observe de gros blocs roulés, formés d'une mimosite porphyrique d'un gris foncé verdâtre, qui vient sans doute d'un point plus élevé.



Le surtarbrandur est disséminé dans un trass endurci, qui constitue une couche accore du côté du

torrent, de quinze pieds environ d'épaisseur, sur une étendue de trente pieds au moins. (Pl. 21 de l'*Atlas géologique*). Il repose principalement sur un trass consistant, gris jaunâtre, avec des empreintes qui m'ont paru appartenir à des fucoïdes du genre zostera. On y voit aussi très-distinctement des empreintes de prêles, qui ne m'ont pas paru différer de celles qui végètent aujourd'hui en Islande. Elles sont aussi nettes que celles des terrains houillers avec lesquels ce gisement a certainement plus d'un rapport, sinon d'âge, du moins dans l'arrangement de ses éléments. Il est recouvert actuellement par de la terre végétale, des débris de pierres, le tout par du gazon. Il semble avoir occupé jadis le fond d'un fiord ou d'une petite baie correspondant à l'embouchure d'un torrent, qui existe encore sous le nom de Surtarbrands-Gil.

Parmi les échantillons que renferme ce gisement, on en remarque qui ont dû avoir été roulés pendant longtemps avant de passer à l'état de lignite. Ce sont des morceaux usés comme des galets; d'autres sont d'une trop grande dimension pour avoir appartenu à des arbres du pays. Nous avons rapporté comme curiosité une véritable table d'une seule pièce, de près de deux pieds de diamètre, et qui servait dans un bær. Cependant, je dois le dire, un certain nombre de ces morceaux de lignite me paraissent avoir appartenu évidemment à des bouleaux qui croissent encore en Islande; tel est celui esquissé dans cette vignette. Tous ces lignites sont comprimés d'une



manière remarquable; ce qui peut très-bien s'expliquer par l'état de mollesse dans lequel se trouvent tous les bois flottés quand ils sortent de la mer ou après avoir séjourné dans un terrain tourbeux. On peut supposer encore que, dans l'origine, ces lignites, à l'instar de ceux dont je parlerai dans un autre chapitre de cet ouvrage, ont été recouverts et fortement comprimés par une épaisse nappe de mimosite qui aurait disparu depuis, en laissant pour ainsi dire à nu leur gisement, tel qu'on le voit aujourd'hui. Le surtarbrandur se présente quelquefois dans cette localité à l'état de lignite susceptible d'être travaillé, comme nous venons de le voir, et passe souvent à l'anthracite piciforme, comme s'il avait subi une fusion sur ses bords.

Dans les premiers temps de sa création, l'Islande a dû commencer par un ou plusieurs points, ou par un archipel d'îlots que des éruptions volcaniques ont liés successivement entre eux, et s'est constituée enfin telle que nous la voyons aujourd'hui. Dès cette époque reculée, où elle n'était pas encore habi-

tée, des bois flottés vinrent sans doute y échouer comme aujourd'hui, et ont dû s'accumuler en grande quantité au fond des baies. Par suite des révolutions violentes que cette île a éprouvées, et qui étendaient tous les jours son territoire, ces tas de bois délaissés, antérieurs peut-être aux migrations des hommes dans le Nord, se sont trouvés plus ou moins englobés dans les productions volcaniques, déplacés ou soulevés par elles, et, comme nous le verrons plus loin, recouverts par une nappe épaisse de matière incandescente, et qui les a empêchés de s'incinérer par une cause analogue à celle qui empêche notre charbon de bois de se convertir en cendres.

En effet, c'est ce qui me paraît avoir eu lieu à Thoriseingis-Múli, car la montagne de ce nom, qui renferme du surtarbrandur, se trouve précisément au fond d'une grande vallée qui a dû être dans l'origine le prolongement du golfe de Faxa-Fiördur, celle à l'entrée de laquelle se trouve le cratère d'Eldborg (Pl. 10 de l'*Atlas géologique*) dont j'ai parlé plus haut, et qui est environné de galets marins en apparence tout récents et au-dessus maintenant du niveau de la mer.

Peut-être aussi que les partisans du soulèvement des montagnes trouveront dans la présence du pic trachytique de Baula, très-voisin de Thoriseingis-Múli, un motif suffisant pour expliquer la présence d'un pareil gisement au centre de l'Islande, à une si grande hauteur au-dessus du niveau de la mer, et dans un endroit où il ne croît pas le moindre arbrisseau, quoique le versant de la montagne où le surtarbrandur se

trouve soit exposé au midi, et dans les circonstances en apparence les plus favorables à la végétation du pays. Dans la seconde partie de cet ouvrage, je reviendrai sur ce sujet important, avec des preuves à l'appui de l'origine de ces lignites, que je n'hésite pas à regarder dès à présent à la fois comme maritime et fluviatile.

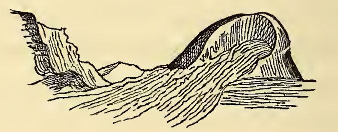
Le petit lac de Hredavatn, qui baigne le pied de la montagne de Thoriseingis-Múli, peut donner une idée très-nette des fortes dislocation et inclinaison qu'ont éprouvées les terrains dans le fond de cette grande vallée, dont il a été fait mention dans le deuxième chapitre, et qui ne se termine réellement qu'au bær de Hvammur précité, après avoir fait un coude indiqué par la rivière de Dirastadá (Pl. 23 de l'*Atlas géologique*). Entouré par de petites montagnes qui portent le nom de Hredavatns-Fiall, le lac de Hredavatn offre plusieurs îlots composés de couches de wacke, qui, avec celles



des petites montagnes précitées, sont très-inclinées vers le centre de l'île. Je mesurai les pentes de couches basaltiques redressées dans cette localité, et je

leur trouvai une inclinaison de 55° à 65° degrés. J'ai reçu un échantillon de wacke violacée avec mésotype, qui provient sans doute de l'un de ces terrains.

Au milieu de cette contrée bouleversée et près du lac de Hredavatn, deux bouches volcaniques, très-rapprochées l'une de l'autre, appelées Grábròk (Pantalon gris) et Breckuhraun (Pl. 22 de l'*Atlas géologique*), semblables du reste à celle d'Eldborg, située à l'autre extrémité de la vallée, sur le bord de la mer, ces deux bouches, dis-je, se sont fait jour et ont donné naissance à deux petits champs de lave qui sont sortis et ont coulé presque en sens opposé. Celui de Grábròk est le plus remarquable par la netteté de sa forme; ils sont du reste



composés l'un et l'autre d'un basanite cellulaire noirâtre, ce qui témoigne bien de leur contemporanéité.

A l'est de Thoriseingis-Múli, et à l'ouest de Hvammur, s'élève la montagne de Baula (Vache, par onomatopée), si remarquable par sa forme pyramidale au milieu des autres montagnes qui l'environnent, et par sa teinte gris jaunâtre propre à déceler sa nature

(Pl. 23 de l'*Atlas géologique*). En effet, elle est entièrement composée d'un trachyte poreux d'un blanc jaunâtre; elle présente, dans sa partie inférieure, de nombreuses colonnes à cinq pans, recherchées par les Islandais pour recouvrir des tumulus en terre, et sur lesquelles ils ont de tout temps gravé des inscriptions mortuaires. J'ai eu occasion de dessiner une de ces colonnes, qui portait de très-belles inscriptions runiques sur deux de ses faces.

Au pied de la montagne trachytique de Baula, on voit un cratère d'éruption appelé Litla Baula (petite Vache), avec un cône situé au milieu, et composé sans doute de scories noirâtres. Les orles de ce cratère, sous le nom d'olbogi (coude), le sont au contraire de scories rougeâtres, et se confondent vers le N.-E. avec la montagne de Skildingafiall (1).

Au sud de la montagne de Baula, règne une falaise composée de couches de wackes, appelée Dirastada-Hals; on dirait que ces collines, ainsi que leur nom semble l'indiquer, servent de contre-fort au pic trachytique qui, au nord et à l'ouest, paraît confiner au grand plateau basanitique que nous traversâmes en nous rendant à Hvammur; de telle manière que la montagne de Baula

(1) S'il est remarquable que deux pics trachytiques situés dans des contrées aussi éloignées l'une de l'autre que l'Islande et l'Auvergne, soient accompagnés de petits cratères d'éruption, il n'est pas moins curieux de voir que les aborigènes (Auvergnats et Islandais) aient caractérisé ces petites bouches de la même manière, en leur donnant pour nom le diminutif de celui des montagnes au pied desquelles ils se sont fait jour; ainsi le Petit Puy de Dôme est exactement au Grand, ce que Litla Baula est à Baula.

paraît de loin occuper le centre d'un grand cirque échancré du côté du sud.

Quand on cherche ensuite à lier les quatre bouches volcaniques dont j'ai fait mention dans cette partie de l'île, on ne peut s'empêcher de reconnaître aussi qu'elles se trouvent à peu près sur la même ligne ou en série linéaire, et que cette disposition s'accorde parfaitement avec la théorie des géologues, qui fait surgir les éruptions du fond des fentes ou des solutions de continuité survenues dans la croûte du globe.

La grande vallée dont je viens de parler, et qui a été le théâtre de phénomènes géologiques si intéressants, arrosée par la rivière de Dirastadá déjà mentionnée et qui l'inonde souvent, a une demi-lieue de largeur. Elle est bornée au sud par des montagnes peu élevées et appelées Glitstada-Hals, ayant la plus grande analogie avec celle de Dirastada-Hals. Ce sont encore des wackes qui renferment beaucoup de zéolites, et j'y ai recueilli principalement de la mésotype aciculaire en géode et en veines dans une wacke brunâtre.

Les montagnes de Glitstada-Hals, quoique peu élevées, ont néanmoins une surface des plus remarquables : elle est mamelonnée et unie comme des rochers qui auraient été longtemps battus ou usés par les eaux de la mer (1) ; elle se présente du reste comme la dolérite

(1) J'ai eu depuis occasion de voir que presque toutes les côtes de Norvége et de Suède, qui ont été évidemment baignées jadis par la mer, à un niveau qu'elle n'atteint plus, ainsi qu'une foule d'îles et d'îlots voisins, offrent absolument le même caractère.

aux environs de Reykiavik. Il est à remarquer que partout où la terre végétale repose immédiatement sur la surface unie de la roche, cette surface ne paraît pas avoir subi la moindre altération depuis qu'elle en est recouverte; tandis qu'à l'air libre elle devient raboteuse ou s'écaille, si je puis m'exprimer ainsi (1). Ne serait-ce pas l'électricité contenue dans les pluies répétées ou dans l'humidité de l'air, ou tout simplement les variations de température, qui joueraient un grand rôle dans ces altérations; car lorsque la roche est constamment mouillée par la terre qui l'enveloppe, on conçoit qu'elle se trouve alors tout à fait à l'abri des effets de cette électricité et des autres vicissitudes atmosphériques (2). Cette roche ainsi polie porte aussi à sa surface des stries d'usure sans direction déterminée (3).

(1) La même chose se voit aussi en Norvége, où il paraît encore plus évident que ce sont les éléments feldspathiques qui, exposés aux variations de température, s'altèrent les premiers et se convertissent en kaolin.

(2) J'ai souvent remarqué aussi que la surface des roches primitives, toujours en contact avec les eaux des fleuves, des lacs, etc., ne subissait aucune altération. Je pourrais aussi, à l'appui de cette explication, citer les carrières d'Égypte, où, depuis les temps les plus reculés, le granite mis à nu n'a pas perdu le moindrement de sa fraîcheur, à cause de la constante sécheresse de l'atmosphère dans ce climat.

(3) La Scandinavie nous fournit encore les exemples les plus frappants de cette particularité, dont je tâcherai de donner une explication plausible, quand je traiterai de cette contrée. En attendant, je me contenterai d'indiquer comme étant une des causes de ces

A cette montagne succède une grande plaine d'atterrissement, couverte de bouleaux de cinq à six pieds de hauteur, l'un des plus beaux bois de ce genre qui se trouvent en Islande, et que les habitants décorent, avec raison, du titre de forêts, eu égard aux touffes isolées de ces végétaux, que l'on y rencontre çà et là. On pourrait peut-être considérer cette plaine comme

stries, dans ce cas-ci, le frottement des pierres anguleuses renfermées dans la terre, quand celle-ci vient à glisser sur les roches polies, comme cela a lieu dans les avalanches ou dans les descentes de terres détrempées par les eaux, ainsi que j'en ai vu un exemple frappant en Norvége, à Trondhiem, près de la chute du Nid-Elv.

Il ne sera pas hors de propos d'ajouter à ces remarques l'observation que viennent de faire MM. Constant Prévost et Martins sur un sujet analogue. Ces naturalistes virent à Orsay la surface ondulée du grès que l'on exploite pour faire des pavés, et qui est recouvert par un système argileux et siliceux (meulières), rayée absolument comme les rochers de la Scandinavie. Or, je le demande, y a-t-il un fait plus propre à fortifier mes présomptions? D'une part, en supposant même que l'on veuille attribuer ces stries au transport des blocs erratiques, il faudra du moins reconnaître que ce phénomène était antérieur au dépôt des meulières tertiaires, ce que personne n'est disposé à admettre; d'autre part, il est facile de reconnaître les circonstances qui assimilent ce fait à celui que j'ai eu sous les yeux à Trondhiem. Ainsi, à une époque où la surface du grès d'Orsay n'avait pas la consistance qu'il a aujourd'hui; à une époque où sans doute il n'était encore que du sable agglutiné, il s'est opéré quelque déplacement dans les argiles supérieures, qui ont pu suffire à elles seules, et même sans le concours de cailloux, pour produire les stries en question. C'est, au reste, sous ce dernier rapport, ce que l'on remarque tous les jours au sein des masses argileuses en exploitation, comme celles qui accompagnent le gypse de Montmartre, de Ménilmontant, etc.

un fond de mer, si les galets qui entrent dans sa composition étaient plus gros.

Avant de passer pour la seconde fois le Hvitá, l'un des principaux fleuves d'Islande, nous traversâmes encore une montagne de wacke, riche en mésotype aciculaire.

Les berges de ce fleuve assez profond et rapide dans cet endroit sont composées d'une vase grise analogue au tufa, ce qui rend ses eaux constamment troubles. Beaucoup de rivières en Islande, pour le dire en passant, offrent cette particularité.

De l'autre côté du Hvitá, nous eûmes encore à franchir une montagne semblable à la précédente, courant toutes les deux dans le même sens que le fleuve, ou du nord-est au sud-ouest.

Nous pénétrâmes ensuite dans une nouvelle vallée bornée à l'est par une chaîne de montagnes inclinées de quinze à vingt degrés vers le centre de l'île. De plusieurs points, et notamment du fond même de cette vallée, s'élevait de la vapeur blanche que nous ne tardâmes pas à reconnaître comme étant due à des sources thermales. En effet, parvenus à Reykholt (pierres levées de fumée), nous allâmes sur-le-champ visiter la principale de ces sources. Elle jaillissait par intermittences très-rapprochées, à trois ou quatre pieds de hauteur, en faisant entendre un certain bruissement souterrain. Ce petit geyser, appelé Skribla, le premier que nous rencontrions, occupe un bassin assez large et légèrement évasé à l'intérieur; il est formé d'une concrétion siliceuse sco-

riforme rougeâtre que les eaux déposent à trois ou quatre pieds de profondeur, dans le bassin même où s'élève ordinairement leur niveau. Elles me donnèrent, au thermométrographe de M. Danger, que je descendis dans l'espèce de puits auquel correspond le bassin en entonnoir, la température de l'eau bouillante. Cette eau nouvellement puisée dégage une légère odeur d'œufs pourris ou d'hydrogène sulfuré; mais elle n'a presque aucune saveur. A huit ou neuf pieds de la source, le sol accuse une température de vingt et un degrés centigrades, et donne lieu à une végétation aussi hâtive que remarquable par sa force; particularité sur laquelle je reviendrai en traitant de la botanique de l'Islande.

Les sources thermales de la vallée de Reykholt, au nombre de sept ou huit, sont disposées à peu près comme les petits cratères de la vallée de Hvammur ou d'Eldborg. Elles semblent correspondre aussi à une crevasse par laquelle les eaux torrentielles communiqueraient avec un sol fortement chauffé; les feux volcaniques n'ayant pu se faire jour ici, dans ce point sans doute faible du sol islandais, semblent annoncer leur approche par la température élevée dont il est doué.

En sortant de cette vallée pour se rendre dans les champs de Thingvellir, on laisse sur la gauche la montagne d'Húsafell (montagne des maisons), dont la partie supérieure est occupée par une wacke violette passant à la téphrine avec cristaux de calcaire. Cette roche, remarquable par sa belle couleur et sa bonne nature,

est très-recherchée par les Islandais, qui en font des pierres tumulaires, souvent de très-grande dimension, employées dans toute l'Islande. On en fait aussi des auges; elle est très-tendre, se taille et se grave facilement.

En achevant de gravir les montagnes qui bordent la vallée de Reykholt, pour pénétrer dans un des plus grands plateaux de l'Islande, parmi les nombreuses couches qui composent cette bordure et qui lui donnent l'aspect d'un gigantesque escalier, on remarque l'une de ces couches qui a été brisée et dont les deux extrémités, au point de la solution de continuité, chevauchent comme deux poutres qui se seraient croisées après avoir été rompues violemment; seul exemple de ce genre que j'aie rencontré en Islande.

Le grand plateau appelé Fyrir-ok, traversé par la route de Kaldadalur, l'une des deux qui méritent réellement ce nom en Islande, est entièrement couvert de blocs plus ou moins arrondis, appartenant à une dolérite devenue porphyrique par suite de l'agrandissement de ses cristaux de feldspath. Rien n'est plus triste que ce plateau qui peut avoir douze à quinze lieues de largeur, à en juger par les sept à huit heures de cheval qu'il faut employer pour le parcourir. On s'est contenté, pour établir le chemin de douze à quinze pieds de large qui sert de communication entre le sud et le nord de l'île, d'en écarter seulement les plus petites pierres, mais on a laissé les grosses plantées dans la terre. A la rigueur, dans quelques endroits, il serait possible de faire circuler une voiture légère, chose

10.

tout à fait inconnue dans ce pays, où je n'ai vu, en fait de machine à roue, que deux ou trois brouettes dont l'une en avait deux qui se touchaient presque; singulier exemple de superfluité à côté de tant de privations!

Enfin, après avoir passé entre des montagnes arrondies, composées de tufa ou de conglomérats de gallinace, noirâtres, qui bordent un des plus remarquables champs de lave de l'Islande, et après avoir traversé, non sans peine, une partie de sa surface, qui offrirait l'image du plus effrayant chaos, si de jolies et fraîches touffes de bouleaux ne masquaient à chaque pas ses cavernes et ses crevasses profondes remplies d'aspérités aiguës, nous atteignîmes Thingvellir ou les Champs du conseil.

Ce lieu, à la fois célèbre dans les annales de l'Islande, par les assemblées de l'althing, et si remarquable par sa situation au bord d'un magnifique lac, l'un des plus grands de l'île (1), ne l'est pas moins par le phénomène géologique qu'on a sous les yeux. C'est un immense débordement de lave qui est sorti du pied de la montagne de Hrafnabjörg (montagnes

(1) On trouvera désormais d'ici à la fin de cet ouvrage et sous forme de notes, plusieurs observations barométriques que j'ai pu faire dans la deuxième campagne; mais comme malheureusement on n'a pu dans le même temps faire des observations correspondantes au bord de la mer, je crois devoir me borner à présenter les miennes de cette manière ou pour ce qu'elles valent.

Lecture barométrique faite au bord du lac de Thingvellir.

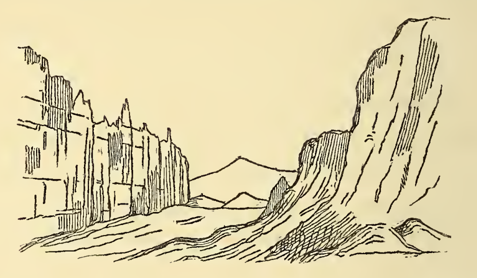
Baromètre	744 mill.
Thermomètre du baromètre	6,5 centigrades.
Heure du jour. (28 août 1836.)	8 h. du matin.

des Corbeaux), à l'est de Thingvellir, ou, suivant la chronique du pays, du milieu de la forêt de ce nom, et qui, après avoir traversé le lac en remplissant entièrement une grande partie de l'extrémité septentrionale de son bassin, et après s'être ensuite étendu bien au delà de la rive opposée, s'y serait abîmé; on ne saurait se faire une idée, sans avoir vu cette localité, de cette catastrophe la plus singulière et la plus gigantesque que l'on puisse rencontrer en Islande (pl. 3, 4, 5, 6, 7, 32 et 38 de l'*Atlas pittoresque*).

Je dis singulière, car en effet, par une cause qu'il ne m'a pas été jusqu'à présent permis de saisir, à moins d'attribuer ce phénomène à l'écroulement d'une immense caverne, ce champ de lave, après avoir dû être dans l'origine parfaitement horizontal sur tous les points, s'est enfoncé ou s'est affaissé dans la partie du lac qu'il a comblée entièrement pour avoir un niveau égal sur ses deux rives. Il est résulté des deux côtés de cet affaissement du lac deux énormes fentes parallèles entre elles, qui traversent entièrement le champ de lave, et sont séparées aujourd'hui par une vallée de plus d'un quart de lieue de largeur, qui aboutit à ce qui reste du lac. S'il en est ainsi, quelle immense caverne a dû occuper cet espace !

L'une de ces fentes, bien connue dans le pays et de tous ceux qui ont visité l'Islande, citée par tous les voyageurs sous le nom de l'Almannagiá (pl. 24 de l'*Atlas géologique*, et 133 de l'*Atlas pittoresque*), et dans les

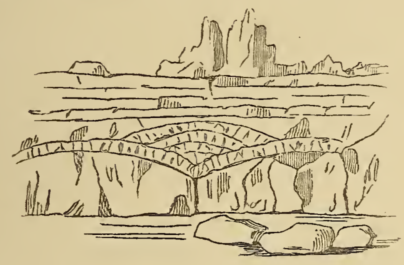
ruines pittoresques et imposantes de laquelle le poëte Sturluson venait s'inspirer tous les ans, règne dans une étendue directe de deux à trois lieues environ du nord au sud. Elle ressemble de loin à une immense fortification, avec une muraille de trente-trois mètres de hauteur au moins, hérissée de créneaux provenant des accidents de la lave à sa partie supérieure. Un fossé de trente-trois mètres de largeur la sépare ensuite



d'une autre muraille haute de dix mètres seulement, et qui forme glacis vers le lac, par suite de l'affaissement de cette partie dans l'eau. Cette singulière disposition permet de voir que dans la crevasse même il y a eu un affaissement de vingt-cinq mètres environ; un torrent profond et rapide en occupe le fond, comme si la nature s'était plu à rendre ce lieu inexpugnable. C'est dans le grand et sombre bassin où ce torrent réunit ses eaux avant de s'échapper de l'Almannagiá, par une très-jolie cascade (pl. 134 de l'*Atlas pittoresque*), pour se rendre dans le grand lac, que du haut de la muraille on précipitait jadis la femme adultère.

Si autrefois les hommes ont pris pour exemple de

leurs constructions et de leur architecture, quelque modèle, quelque monument créé par la nature, celle-ci semble avoir emprunté à la science humaine l'art qui a présidé à l'agencement des éléments qui entrent dans la composition des parois de la fameuse fente de l'Almannagiá. Composées d'un grand nombre de couches qui témoignent que la lave s'est épanchée à plusieurs reprises, pour donner lieu à une puissance de couches aussi considérable, quelques-unes d'entre elles, de même que si elles eussent eu pour but de résister à la poussée des couches supérieures, se sont arc-boutées, et la roche s'est divisée en compartiments, absolument comme dans la construction d'un pont.



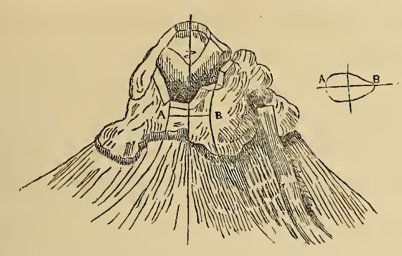
Enfin, toutes ces couches, le champ de lave en entier qui règne à droite et à gauche du lac, sont composés de la même roche, ou de basanite à gros grains passant à une mimosite à grains fins, et *vice versa*, ce qui prouve bien l'unité d'origine. La partie supérieure de cette roche offre seulement des boursouflures, comme dans tous les autres produits de ce genre, et quelques grandes cavités.

La fente de la rive opposée, moins profonde et

moins large que la première, mais aussi étendue, est accompagnée d'une foule de petites crevasses parallèles à sa direction qui rendent le passage très-difficile et même assez dangereux sur ce point.

On pénètre ensuite dans une plaine en apparence composée de scories lapillaires noirâtres, mais qui, je crois, ne font que recouvrir la roche précédente. Tous les voyageurs ne manquent pas de se détourner pour aller admirer une petite bouche volcanique appelée Tind-Trón, située à Lyngdals-Heidi, près de la route qui conduit aux geysers (pl. 25 de l'*Atlas géologique*). Elle se présente sous forme d'ampoule crevée, comme les hornitos que nous avons vus jusqu'à présent, et paraît s'être formée sur le trajet d'un canal souterrain situé au sein de la grande nappe basanitique qui a comblé une grande partie du lac de Thingvellir. Cette petite bouche, de cinquante à soixante pieds de profondeur, n'a pour ainsi dire rien vomi, si ce n'est une scorie rouge qui s'est collée à l'orifice du cratère, ainsi qu'une espèce de lingot de matière fondue, dont le centre est occupé par un canal de la grosseur du bras, représentation en miniature de ceux qui se sont formés dans l'intérieur des grands courants de lave pendant qu'ils se refroidissaient lentement. C'est probablement l'image de ce qui a eu lieu au-dessous du petit cratère de Lyngdals-Heidi, comme nous aurons plus tard occasion d'en avoir un exemple des plus frappants à Surtshellir, à l'égard duquel j'entrerai dans les détails nécessaires.

Quoi qu'il en soit, cette miniature de cratère est surtout remarquable par sa structure intérieure, et fournit



un nouvel exemple des lois qui président quelquefois à la disposition des terrains. Il est composé de deux cônes emboîtés par leur extrémité et qui, à leur étranglement, constituent une ouverture ovale ou plutôt réniforme, de trois pieds dans le plus grand diamètre A B, et deux pieds dans le petit. Le plan mené par l'axe paraît couper le cratère suivant deux branches d'une même hyperbole; alors, suivant M. Marc Jodot, ingénieur, qui a bien voulu en faire le plan d'après mes données, la surface de l'intérieur de ce cratère serait une hyperboloïde à une nappe (1).

On passe ensuite au pied de montagnes qui ne sont composées que de conglomérat de gallinace. A Reidarbarmur, les dégradations profondes et bizarres que cette roche a subies, donnent à la montagne que je vais examiner l'aspect d'un vieux château avec ses donjons et tourelles. Cette disposition, du reste assez fréquente sur les côtes d'Islande, pourrait faire croire au navigateur non prévenu, qu'il aborde dans un pays encore sous le régime de la féodalité (pl. 38 de l'*Atlas pittoresque*).

(1) Je dois aussi à l'amitié de la même personne les coupes de la caverne de Búdaklettur et celle de l'Almannagiá.

Le tiers inférieur de cette montagne est composé de la roche précitée, à grains grossiers, dont les fragments sont tantôt massifs, tantôt boursouflés ou à grains très-fins alternant avec les précédents. Elle présente généralement des cavernes profondes converties aujourd'hui en bergeries, et sur les parois tendres desquelles on s'est plu à tracer beaucoup d'inscriptions et de figures. Elles me paraissent avoir été évidemment creusées, comme toutes les cavernes de ce genre que nous rencontrerons dans la suite, quelle que soit leur profondeur, par les eaux pluviales descendues de la montagne, et qui auraient agi de dehors en dedans en vertu d'un phénomène capillaire, à l'égard d'une roche très-perméable de sa nature. Mais pour que ce phénomène se manifeste, il faut que la roche supérieure soit plus résistante. C'est en effet ce qui a lieu ici, et ce qui explique parfaitement les différentes hauteurs auxquelles on observe des érosions plus ou moins profondes, suivant les couches de différentes consistances qui les composent (1).

(1) En suivant les bords de la Seine, en Normandie, notamment près des Andelys, j'ai observé la même particularité dans les falaises de craie qui accompagnent le cours de la rivière. Cette roche offre des érosions assez profondes au-dessus des couches de silex. Nos monuments publics présentent quelquefois aussi des dégradations qui ont beaucoup d'analogie avec ces faits. Ainsi, les pierres calcaires qui forment la base du vieux Louvre, du côté du sud, offrent aujourd'hui de nombreuses érosions qu'il ne faut pas confondre avec les moulures vermiculaires qu'on observe sur le même monument, et qui ressemblent on ne peut mieux aux circonvolutions du cerveau. Enfin, le même cas se remarque également dans les terrains

Les deux autres tiers de la montagne sont formés d'un conglomérat de basanite scoriforme, probablement dû à la voie sèche ou ignée; et au milieu de cette roche, d'une ténacité remarquable, sont disséminées des parties appartenant à la gallinace. Ce conglomérat offre à sa surface des saillies ou des aspérités horizontales dues également à la cause que je viens de signaler pour expliquer la formation des cavernes de Reidarbarmur.

Enfin, cette montagne est parsemée de fragments de basanite qui paraissent provenir d'un point plus élevé et qui lui est contigu.

Relativement à la gallinace, qui compose presque entièrement cette montagne, je ne puis m'empêcher d'exprimer l'opinion que la plus grande partie de la terre végétale en Islande reconnaît sans doute la même origine. Si les cendres volcaniques ou les déjections ténues de ce genre se sont accumulées au point de constituer des chaînes de montagnes en Islande, comme celle qui fait le sujet de la présente observation sur les cavernes, à plus forte raison, ce me semble, ont-elles dû s'accumuler dans les vallées et tendre à niveler le sol, où d'ailleurs les vents et les eaux ont aidé à transporter et transportent encore tous les jours une grande partie des éléments de ces montagnes. Là, les influences atmosphériques d'une

primitifs, particulièrement dans les amphibolites, qui passent à la diorite, celle-ci étant plus dure, comme on le voit à Hammerfest, près du cap Nord, en Laponie ou Finmark; dans les granites passant au gneiss des côtes de la Bretagne, etc.

part, et de l'autre, l'humidité constante de ces espèces d'atterrissements, n'ont pas tardé à convertir ceux-ci en terre végétale, surtout quand les produits de ce genre sont à base de feldspath.

Résumé.

Après être revenus sur nos pas jusqu'au fond du golfe de Skagastrandar-Fiördur, nous pénétrâmes pour la première fois dans l'intérieur de l'île, en traversant un grand plateau basanitique. A quelque distance du Bær de Hvammur, nous allâmes visiter un célèbre gisement de surtarbrandur ou de lignite situé à une grande hauteur dans la montagne de Thoriseingis-Múli. Nous crûmes devoir le considérer comme un dépôt probablement marin, pour des raisons qui seront exposées à la fin de cet ouvrage. Nous visitâmes près de ce point la non moins célèbre montagne de Baula, où le trachyte se divise en colonnes prismatiques, et au pied de laquelle se trouve, comme à l'égard du Puy de Dôme, un cratère d'éruption. Nous fûmes frappés de la dislocation profonde et du redressement considérable qu'affectent les vieux terrains basaltiques de l'Islande, situés au pied des deux montagnes en question. Au milieu de ce chaos, nous visitâmes deux bouches volcaniques accompagnées de courants de lave qui ont coulé en sens opposé. Après avoir recherché la cause de la présence du surtarbrandur à une si grande hauteur au-dessus du niveau de la mer, du bouleversement de cette contrée, et des cratères d'éruption qui percent sur plusieurs points, nous fran-

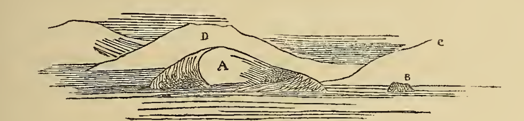
chîmes la montagne de Glisttadahâls, dont la surface est mamelonnée, polie et striée. Après avoir traversé une grande plaine d'atterrissements, couverte de chétifs bouleaux (forêt islandaise), puis le Hvità, tout en examinant la composition des berges, nous nous arrêtâmes à Reykholt pour étudier les eaux thermales jaillissantes de cette localité. Ayant laissé sur notre gauche la montagne d'Húsafell, remarquable par ses wackes violettes, nous eûmes encore à traverser, toujours en allant du nord au sud, le grand plateau de Fyrir-ok, appartenant à une dolérite porphyrique. De l'autre côté, où il est bordé de montagnes de tufa ou de gallinace, on se trouve au milieu de l'historique et célèbre champ de Thingvellir, et l'on est pénétré d'admiration en franchissant les larges et profondes fentes qui se sont formées d'un bout à l'autre de l'immense coulée de basanite qui a comblé une grande partie du lac de Thingvellir. Nous avons tâché d'expliquer d'une manière satisfaisante le phénomène qui a produit de pareilles solutions de continuité, notamment celle connue sous le nom de l'Almannagiá, laquelle nous a laissé voir une disposition architecturale remarquable dans l'épaisseur des couches de lave qu'elle traverse. Après avoir visité, à deux reprises différentes, cette localité, l'une des plus curieuses de l'Islande, nous ne manquâmes pas d'aller examiner le petit cratère appelé Tind-Trón à Lyngdals-Heidi, qui s'est formé aux dépens d'un courant de lave analogue au précédent, et qui lui est contigu. Tout à l'entour règnent des scories lapillaires noirâtres qui lui sont étrangères. Non loin de là, nous fîmes l'ascen-

sion de la montagne de Reidarbarmur, et visitâmes de profondes cavernes qui se sont formées par la voie aqueuse au sein de la gallinace qui la compose en grande partie; enfin, nous avons terminé ce chapitre par une petite digression au sujet de ces cavernes; digression que nous avons étendue jusqu'à la formation de la terre végétale de l'Islande.

CHAPITRE VII.

CONCERNANT PRINCIPALEMENT LES GEYSERS DU SUD.

Après avoir examiné la plupart des terrains qui environnent le lac de Thingvellir, au milieu duquel j'ai omis de mentionner dans le précédent chapitre ainsi que dans le premier un petit cratère d'éruption, dont le



centre est occupé par les eaux du lac, qui y ont pénétré au moyen d'une échancrure, je vais maintenant consacrer un chapitre presque entier à l'étude des principales eaux thermales de l'Islande, connues sous le nom de geysers (1).

(1) Partout où il est fait mention de ces sources, j'ai cru devoir adopter l'orthographe généralement admise pour leur nom, tandis

Bien qu'elles aient été, comme on sait, décrites plusieurs fois et avec les plus grands détails, notamment par l'évêque Von Troïl en 1770, Olafsen et Paulsen deux années après, Banks et Solanders en 1783, et Mackensie en 1811, ce sujet est trop important pour qu'on ne puisse pas espérer d'avoir encore à ajouter quelque chose aux descriptions qui ont été faites. Ayant pu visiter, deux années de suite, les principales sources bouillantes de l'Islande, je m'occuperai principalement de leurs productions actuelles comparées aux anciennes. Après le séjour assez long qu'il m'a été permis de faire dans cette localité si remarquable, où les anciens, s'ils avaient connu l'Islande, n'eussent pas manqué de signaler une huitième merveille du monde, j'espère être en mesure d'indiquer tout ce qui est relatif à la géologie des geysers. Quant à la température des sources, ces observations ayant été faites simultanément et avec le plus grand soin par l'un de nous, M. Lottin, je n'en indiquerai que les principaux résultats. Je ne m'arrêterai pas davantage sur la durée des éruptions des geysers, à l'é-

qu'en écrivant *Geysir*, suivant l'idiome islandais, au lieu de *Geyser*, je pouvais craindre de ne pas bien me faire comprendre. Il en est de cela comme du nom même de l'Islande, car pour se conformer rigoureusement à l'orthographe du pays, on devrait écrire Island (terre de glace), mais l'usage a prévalu et nous l'avons respecté. On me pardonnera donc d'avoir fait une exception qui, au reste, a pour but de rendre ma relation plus claire aux yeux de tout le monde, quoique je me sois engagé, au commencement de cet ouvrage, à suivre exactement l'orthographe des Islandais, à l'égard de leurs noms propres.

gard desquelles Banks et Solander ont fourni de longues séries d'observations (1).

Les premières eaux thermales que l'on rencontre en pénétrant dans les vastes champs de Skalholt, l'ancienne capitale de l'Islande, réduite aujourd'hui à trois ou quatre pauvres chaumières groupées autour d'un temple non moins pauvre, sont celles de Laugarvatn (lac des Bains), situées au bord du petit lac de ce nom; elles sourdent de plusieurs points, comme celles de Laugarnes, près de Reykiavik, avec lesquelles elles ont la plus grande analogie sous tous les rapports, et fournissent un ruisseau d'eau bouillante qui échauffe celle du lac à une assez grande distance de ses rives. Dans les grandes eaux, il est à croire que ces sources sont submergées, sans pour cela diminuer d'intensité dans leur écoulement aussi bien que dans leur température. Deux d'entre elles, qui se sont formé un petit bassin, jaillissent par saccades jusqu'à huit ou dix pieds de hauteur.

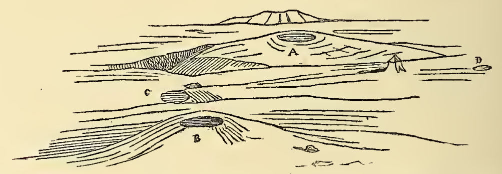
Le sol, entre les sources et les eaux du lac, est composé entièrement d'hydrate de silice savonneux, en fragments, et paraît avoir été anciennement déposé. Ces eaux thermales semblent abandonner aujourd'hui plus de soufre que de silice. Cependant le conglomérat basaltique, formé de galets de différents volumes, qui entoure les sources, est pénétré de silice d'un gris bleuâtre. Tout à fait à l'orifice de ces sources, des fragments et des galets de laves basani-

(1) MM. Gaimard et Lottin ont d'ailleurs répété ces observations avec le plus grand soin.

tiques poreuses sont aussi recouverts de concrétions siliceuses; souvent c'est le soufre qui remplace cette espèce de ciment dans les mêmes circonstances.

Avant d'atteindre l'emplacement des véritables geysers, on est obligé de traverser la rivière de Brúará (pl. 39 de l'*Atlas pittoresque*) au moyen d'un petit pont, unique sans doute dans son genre : il est situé au milieu même de ses eaux, souvent submergé ou emporté par elles, et sert à franchir un gouffre où la rivière se précipite avec fureur.

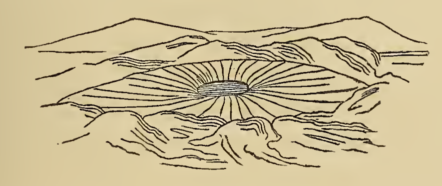
Les geysers occupent à peu près le centre d'un vaste dépôt siliceux qui règne au pied des montagnes que j'examinerai plus loin. Ce dépôt, qu'on pourrait regarder comme une véritable formation propre à l'Islande, à cause du rôle important que la silice y joue, et que je proposerai alors d'appeler formation geysérienne, peut avoir deux lieues de longueur sur un quart de lieue en largeur, et sa direction est du nord au sud. Il se présente généralement sous forme de collines douces, qui atteignent jusqu'à cent pieds de hauteur, depuis la base du grand Geyser jusqu'au pied des montagnes précitées. Ce terrain (pl. 42 de l'*Atlas pittoresque*) est percé d'une foule de trous situés quel-



quefois au sommet de petits cônes en concrétions siliceuses altérées, et par où s'échappe de la vapeur

d'eau bouillante, ou cette eau elle-même. La plupart se trouvent sur une ligne dirigée de l'est à l'ouest; les ouvertures les plus éloignées entre elles représentent un triangle isocèle. Entre le grand Geyser et le trou par où s'échappe encore de la vapeur d'eau bouillante, situé à cent pieds environ au-dessus de la plaine et au pied de la montagne Laugarfiall, il y a six cents pas environ; entre ce trou et la source la plus méridionale, il y a neuf cent quatre-vingts pas. Le troisième côté du triangle, en faisant correspondre cette dernière source au geyser, est un peu plus long que le premier, ou de six cent quatre-vingts pas. Quoi qu'il en soit, le grand Geyser se trouve à peu près au centre du terrain siliceux. Les sources, appelées par les Islandais Hver (chaudron), sans doute parce qu'elles sont toujours en ébullition, paraissent avoir été jadis plus abondantes, ou bien alors il faut admettre qu'elles ont éprouvé de grands déplacements.

Le bassin du grand Geyser, nom qui signifie aussi fureur en idiome islandais, se présente sous forme de cône surbaissé (pl. 26 et 27 de l'*Atlas géologique*), ayant presque tout autour 9° d'inclinaison, avec une cavité cratériforme, dont le centre est percé d'un canal cylindrique un peu évasé à sa partie supérieure.



Ce bassin est ordinairement plein d'eau chaude qui s'en échappe en ruisseaux par plusieurs petites échancrures; mais, après chaque ascension du Geyser, il se vide bien souvent en entier, et même jusqu'à douze pieds environ de profondeur dans son canal. Ce phénomène n'a lieu ordinairement qu'une fois en vingt-quatre heures; et il est à remarquer que les éruptions sont d'autant plus belles et plus rapprochées, qu'il est tombé de l'eau en plus grande abondance, ce qui est de nature à prouver que les réservoirs qui alimentent les geysers sont de véritables torrents, et que ces eaux thermales n'ont pas, comme on le pense généralement, de communication avec la mer, à quinze lieues environ de laquelle ils se trouvent.

On peut alors descendre avec sécurité dans le bassin du geyser pour en examiner la structure. La température de ses parois est telle, qu'il se dessèche immédiatement après s'être désempli. Nous mîmes souvent à profit cette propriété pour sécher nos effets trempés par une pluie incessante qui, dans notre premier voyage, dura pendant les six jours que nous séjournâmes au pied du grand Geyser afin d'en bien étudier les phénomènes. Il nous suffisait souvent aussi, quand nous voulions obtenir ce résultat, de tenir plongés pendant quelques secondes nos instruments mouillés par la pluie, dans les eaux du bassin pour les voir sécher immédiatement après les en avoir retirés.

On cessera d'ailleurs d'être surpris de ce phénomène, quand on saura qu'à vingt mètres de profondeur et à un mètre environ du fond présumable, les eaux

du Geyser accusent aux thermométrographes une température de 124° centigrades, à dix mètres 104°, et qu'à la surface du bassin elle égale encore celle de l'eau bouillante. Cette température extraordinaire est sans doute due à la vapeur d'eau qui s'est accumulée dans le fond d'un réservoir en siphon, par suite de la compression que lui fait sans doute éprouver une colonne d'eau qui pèse sur elle, et qui, si elle avait cinquante pieds de hauteur, représenterait précisément, d'après M. Cordier, à qui je dois l'explication de ce phénomène, deux atmosphères et un quart, ou 124° (1). Lorsque cette colonne ne peut plus faire équilibre à la vapeur qui augmente toujours, de même que dans le jeu des fontaines intermittentes, où c'est l'air seulement qui produit un effet analogue, la vapeur d'eau l'emporte, éclate pour ainsi dire, et projette au dehors, avec toute la violence dont elle est douée, l'eau qui est contenue dans le canal et le bassin. Ce phénomène est pour ainsi dire une suite d'explosions. De là, suivant l'état de l'atmosphère, les ascensions brusques, irrégulières, du grand Geyser, et leur durée plus ou moins grande, quoiqu'elles n'emploient que quatre à cinq minutes ordinairement. Parmi les irrégularités que nous observâmes dans ses éruptions, une fois, entre autres, que celle que nous avions sous les yeux nous avait paru magnifique ou très-abondante, nous trouvâmes, immédiatement après cette

(1) Voir le rapport des tensions avec les températures dans les instructions ministérielles du 3 juin 1837, relatives aux machines à vapeur.

éruption, le bassin presque plein, et bientôt il se fit un abaissement, où s'opéra un retrait des eaux jusqu'à un pied environ de profondeur dans son canal, ce qui me donna à penser qu'il pourrait y avoir aussi de l'intermittence dans le degré d'intensité de ses éruptions.

Quoi qu'il en soit, l'éruption s'annonce toujours par un frémissement du sol, dans le sein duquel on dirait qu'il se passe de sourdes décharges d'artillerie, déterminées sans doute par la sortie brusque de la vapeur dont je viens de parler dans le paragraphe précédent, et qui frappe ou ébranle les parois du réservoir où elle s'est accumulée. L'observateur ainsi prévenu a presque toujours le temps de s'approcher à quelque distance du bassin, et peut même se tenir sur la pente légère que forme le cône siliceux, où il ressent alors de fortes commotions chaque fois que la colonne de liquide veut s'élever. On voit d'abord déborder les eaux, qui coulent avec un bruit remarquable, dû sans doute à l'âpreté des gradins qui revêtent le cône. Quelques instants après, se manifestent à sa surface d'énormes bouillons qui, après avoir atteint deux à trois pieds de hauteur, s'apaisent brusquement. Tout est rentré dans le calme. C'est alors une fausse éruption qui peut se reproduire deux ou trois fois de suite. Mais quand le phénomène doit avoir lieu dans toute sa majesté, aux bouillons dont je viens de parler, succèdent des jets qui s'élèvent de plus en plus jusqu'à la hauteur de huit à dix pieds environ. Puis, ainsi que dans nos feux d'artifice, où,

à la suite de bruyantes fusées, lorsque tout semble fini, le bouquet vient tout à coup plonger l'observateur dans la plus profonde admiration, de même le Geyser, après quelques instants de repos, semble réunir toutes ses forces, et par un dernier jet étale dans les airs une immense gerbe d'eau dont l'épi le plus élevé m'a semblé atteindre ordinairement cent pieds au moins de hauteur. Une masse énorme de vapeur blanche plane ensuite pendant quelque temps au-dessus de cette scène imposante. Le Geyser, dont la fureur s'est tue brusquement, se remplit avec lenteur, et se met à couler de nouveau comme une simple source. (Pl. 26 de l'*Atlas géologique;* 41 et 43 de l'*Atlas pittoresque.*)

C'est en vain que j'ai cherché à provoquer une véritable éruption au Grand Geyser, comme je l'ai fait plus tard avec succès au Strockur, appelé le Nouveau Geyser, en y jetant des mottes de terre : elles ne déterminèrent que d'énormes bouillonnements. Une fois, ayant descendu dans son canal un grand sac plein de terre, il fit seulement quelque temps après entendre des espèces de détonations, comme s'il eût voulu sortir. Je ne sais si on doit attribuer à cette expérience l'éruption assez belle qui eut lieu après un temps assez long, mais non dans l'ordre ordinaire et accoutumé. Toutefois le Geyser ne rejeta rien, et l'eau ne parut nullement altérée (il est à croire que le sac ne s'était pas délié). Il est excessivement rare aussi de voir le grand Geyser rejeter des pierres; ce qui n'a lieu, je crois, qu'autant qu'on lui en lance pendant ses

ascensions, et encore, j'ai remarqué qu'il ne repoussait guère que celles qui, légères de leur nature, offraient une large surface, telles que les plaques de concrétions siliceuses blanchâtres qui se trouvent auprès.

Les eaux du Geyser sont inodores et n'ont aucune saveur désagréable. Refroidies, on peut les boire avec plaisir, pures ou mélangées à de l'eau-de-vie, du café, etc. Sous le vent de toutes les eaux thermales, on sent seulement une légère odeur d'œufs au lait qui ne laisse pas que d'être agréable. On ne la perçoit bien que vers les limites du terrain siliceux où les eaux qui s'écoulent de toutes parts commencent à se refroidir (1).

MM. G. Barruel et A. Courcier ont entrepris de faire l'analyse des eaux du grand Geyser. Voici textuellement le résultat de leurs observations :

L'eau n'a pas dégagé de gaz par l'ébullition. Elle a donné par l'évaporation un résidu dans lequel on a trouvé de la silice, de l'alumine et des sels de soude, entre autres du carbonate. La bouteille qui contenait l'eau n'était pas exactement pleine ; elle était bouchée seulement avec du liége enduit de goudron ; c'est peut-être à cette circonstance que la soude qui est

(1) Cependant, depuis leur séjour à Paris, les mêmes eaux, renfermées dans des bouteilles ordinaires, et sans doute en vertu des réactions chimiques qu'elles ont subies pendant le voyage, dégagent, quand on les débouche, une odeur très-prononcée d'hydrogène sulfuré, et en ont aussi la saveur, de manière à ce qu'on peut les prendre actuellement pour des eaux de Barégcs. Elles font aussi sauter le bouchon.

annoncée comme libre dans les analyses du docteur Black, s'est trouvée carbonatée dans celle-ci. Les autres sels de soude étaient du sulfate et du chlorure (1).

M. Barruel a pris la densité de cette eau et l'a reconnue de 1,00077 à 12° centigrades, d'où l'on trouve que le litre doit peser 1000,77$^{\text{centig.}}$. 128$^{\text{gram.}}$,582 de cette eau, qui était un peu trouble, ont laissé un résidu de 0$^{\text{gram.}}$,142, ce qui fait 1$^{\text{gram.}}$,1052 de résidu pour un litre de cette eau.

On avait commencé à doser les matières composant le résidu de 0$^{\text{gram.}}$, 142. Quoique cette analyse quantitative ait été malheureusement interrompue par la mort de M. Courcier, voici cependant ce qui a été obtenu :

Silice.	0$^{\text{gram.}}$,067, ou pour un litre		0$^{\text{gram.}}$,47219	
Chlorure de sodium.	0	029.	0	20438
Sulfate de soude. . } Carbonate de soude. } Alumine. . . . . . . }	0	046.	0	32419

Je crois devoir joindre à cette analyse, comme moyen de comparaison, celle du docteur Black.

Dans 10$^{\text{gram.}}$,000 d'eau du Geyser il a trouvé : soude, 0$^{\text{gram.}}$,95 ; alumine, 0$^{\text{gram.}}$,48 ; silice, 5$^{\text{gram.}}$,40 ; muriate de soude, 2$^{\text{gram.}}$46 ; sulfate de soude, 1$^{\text{gram.}}$,46. Total, 10$^{\text{gram.}}$,75 de résidu.

Le docteur Black a également donné les proportions

(1) C'est à la présence de l'alcali non combiné, jointe à la haute température dont l'eau des geysers est douée, que le docteur Black, comme on sait, attribue la propriété à cette eau de dissoudre la silice dans les conduits souterrains par où elle passe.

contenues dans un gallon anglais : soude, $5^{gram.},56$; alumine, $2^{gram.},80$; silice, $31^{gram.},58$; muriate de soude, $14^{gram.},42$; sulfate de soude, $8^{gram.},57$.

La composition du bassin du grand Geyser est aussi simple à l'intérieur qu'à l'extérieur. C'est dans les deux cas à sa surface une concrétion siliceuse en chou-fleur très-connue, mais pour laquelle je crois devoir proposer l'épithète d'odontoïde, lorsqu'elle vient à imiter les tubercules des dents ou des molaires humaines, ce qui est sans doute le résultat d'un dépôt plus tranquille de la silice. En effet, cette forme s'observe principalement dans l'intérieur du bassin, près de l'orifice du canal où l'eau séjourne le plus longtemps. Toutes ces concrétions siliceuses, prises également dans les mêmes circonstances, offrent à l'intérieur une structure fibro-compacte. Examinées au microscope, elles paraissent avoir la plus grande ressemblance avec les tripolis, composés, suivant Ehrenberg, de carapaces d'infusoires. Celle de l'intérieur du bassin, où elle est le plus longtemps et le plus tranquillement baignée par les eaux thermales, paraît aussi recevoir une espèce de poli par l'action de leur chute répétée, chaque fois que l'éruption a lieu; ce qui pourrait peut-être expliquer l'espèce de clivage feuilleté qu'affectent les variétés de concrétion fibro-compacte dans le sens opposé à la structure fibreuse (1).

(1) Dans le magnifique cabinet minéralogique du roi de Danemark, qui renferme de si belles espèces minérales de l'Islande et des îles Ferö, cette concrétion des geysers est étiquetée quartz-agate-stratiforme.

Mais je crois qu'il faut attribuer cette disposition à recouvrements, ainsi que la forme extérieure mamelonnée en chou-fleur, et surtout la variété odontoïde que j'ai établie, à la tendance que M. Al. Brongniart a reconnue à la silice à se convertir en orbicules à anneaux et recouvrements.

J'ai été frappé de la sonoréité que rendit le ciseau d'acier ou le bassin lui-même quand je voulus détacher des échantillons dans son intérieur. Ce bruit sonore m'a paru tenir à la nature de la roche âpre qui recouvre sans doute des cavités vides à la suite des éruptions; car dans d'autres circonstances, dans les basaltes, par exemple, le même instrument n'avait jamais rendu un son semblable.

Il faut qu'il se soit écoulé bien des années avant que le grand Geyser ait pu se façonner un bassin tel que le sien, aussi parfait qu'il est possible d'en imaginer un, à en juger par la petite épaisseur de dépôt qui se fait dans le cours d'un an. Ayant, dans mon premier voyage (le 6 août 1835), fait avec intention des brèches dans l'intérieur de son bassin, j'ai retrouvé l'année suivante (26 juin) la surface de la roche fibro-compacte que j'avais brisée, recouverte seulement d'un dépôt de deux millimètres d'épaisseur environ, sous forme de concrétion siliceuse en chou-fleur d'une blancheur parfaite, tandis que les dépôts anciens sont d'un gris sale. Cette dernière coloration, qui est la plus générale, vient sans doute des matières étrangères, telles que la poussière, par exemple, qui auront été chassées par les vents dans le bassin; car l'eau qui

coule par ses échancrures paraît au premier abord blanche comme du lait, le dépôt qu'elles viennent de former lui donnant cette couleur, c'est-à-dire, que la silice primitivement déposée est incolore.

Le Strockur est, comme on sait, le deuxième et nouveau geyser de l'Islande (pl. 27 de l'*Atlas géologique*, et 60 de l'*Atlas pittoresque*); situé à une cinquantaine de pas environ du grand, il paraît avoir avec lui la plus grande connexion. Il occupe une espèce de puits à rez-terre, de soixante-quinze pieds de profondeur, dans lequel l'eau ne s'élève qu'à cinq ou six pieds de la surface du sol; et comme il y oscille souvent avant de jaillir, ce phénomène, ainsi que la forme de son puits, lui ont justement valu le nom de Strockur ou de Baratte (1). Il n'a pas le moindre bassin, si ce n'est une légère bordure de concrétion siliceuse en chou-fleur, tout à fait analogue à celle du grand Geyser. A treize mètres de profondeur, ses eaux ont une température de 110 à 111° centigrades. Il fait constamment entendre un bouillonnement très-fort, ce qui lui a valu aussi, je crois, de notre part l'épithète de *Marmite du diable*. C'est dans ce trou qu'un jour un des chevaux de Mackensie étant tombé, il en fut rejeté peu de temps après, entièrement désossé et cuit, comme les chevaux que M. Payen prépare à Grenelle, au moyen de machines à vapeur. Il jaillit par intervalles et quelquefois simultanément avec le grand Geyser.

C'est ordinairement après avoir été excité par des

(1) Machine à battre le beurre.

mottes de terre ou de gazon, qui se forment près des geysers, absolument de la même manière qu'aux environs de Reykiavik, ou avec des plaques de concrétions siliceuses jetées en grande abondance, et par des coups de fusil doublement chargés à poudre, tirés dans son canal, qu'on parvient à le mettre en action. Alors, sans ébranlement sensible du sol, et après avoir complétement suspendu le bruit infernal qu'il fait entendre, on le voit s'élever lentement dans l'espèce de puits qu'il occupe, et, à peine en a-t-il atteint le bord, que, semblable à un animal furieux qu'on aurait forcé à sortir de sa retraite, il s'élance dans les airs en une magnifique colonne d'eau, et rase le visage du provocateur imprudent. D'abord les eaux qui ont délayé les mottes de terre dont on a comblé son réservoir, en sortent quelque temps noirâtres comme de la boue, ce qui les fait singulièrement contraster avec celles toujours si limpides du grand Geyser, quand les deux éruptions ont lieu simultanément; mais elles ne tardent pas à reprendre leur couleur ordinaire. Dans l'une de nos expériences, un coup de fusil chargé à plomb et tiré à la surface, fit cesser instantanément le bouillonnement du Strockur. Vingt minutes après y avoir jeté une nouvelle quantité de terre, il remplit progressivement son canal, toujours sans aucune commotion dans le sol, et tout à coup se mit à jaillir au dehors avec une violence extrême, à une hauteur qui pouvait égaler celles des plus hautes ascensions du grand Geyser. Nous l'activâmes d'une manière remarquable en continuant à

jeter de la terre, et surtout en y déchargeant des coups de fusil. Je pense que l'activité de ce geyser et la hauteur de ses jets tiennent en grande partie à l'étroitesse et à la longueur de son canal. Vers la fin de ce phénomène, qui nous avait remplis d'admiration, le grand Geyser se fit entendre. Le Strockur rentra aussitôt dans son puits. Le roi des fontaines thermales lança alors quelques grands jets auxquels succédèrent ceux du Strockur; mais dans une autre circonstance, il faut le dire, le petit fait taire le grand; le Geyser, dans l'une de ses éruptions majestueuses, parut l'interrompre à son tour, lorsque nous eûmes provoqué le Strockur. Pendant ces expériences, à la fois curieuses et imposantes, et qui semblent démontrer une relation intime entre les deux premiers geysers de l'Islande, ou ceux du sud de l'île, les autres bassins, pleins d'eau, bien que situés au-dessus et près de là, n'ont pas changé de niveau. Enfin, j'ajouterai que depuis midi jusqu'à huit heures du soir nous pûmes faire marcher le Strockur un grand nombre de fois sans pouvoir l'épuiser, car l'eau fut projetée pour la dernière fois que nous l'excitâmes, presque sur notre tente, à une plus grande distance que toutes les fois précédentes. Il semblait avoir redoublé de fureur. Cependant je rappellerai que le dernier jet du grand Geyser est également, comme dans ce cas-ci, toujours le plus fort et le plus élevé.

Quoique la température de la colonne d'eau du Strockur lancée en l'air soit au moins aussi élevée que celle du grand Geyser, la violence avec

laquelle elle sort du trou est telle, qu'on peut en approcher et la toucher du doigt sans crainte de se brûler. Les gouttes ne produisent pas une sensation de chaleur très-forte, par suite sans doute de leur rapide refroidissement à leur sortie du canal. Les pierres jetées au milieu de cette colonne d'eau, aussi bien que dans celle du grand Geyser, sont rejetées au loin.

Je dois aussi mentionner que j'ai recueilli, sur les bords du grand Geyser, à la suite d'une éruption dont je n'ai pu être témoin, de l'herbe qui m'a paru provenir des gazons que nous jetâmes en si grande abondance dans le Strockur. Enfin, dans une autre circonstance, à la suite d'un phénomène semblable, je ramassai un petit busc de baleine, qui semblerait annoncer une communication éloignée des geysers avec quelque cours d'eau froide dans lequel ce busc aurait été entraîné.

Les autres sources thermales sont très-nombreuses et ne méritent pas le nom de geysers; aussi se contente-t-on de les appeler hvers, mot dont j'ai donné l'explication plus haut. Aucune d'elles ne jaillit d'une manière remarquable, et la plupart se sont fait jour ou sourdent dans un terrain d'argile bolaire, ordinairement tricolore, de niveau avec celui qui appartient au grand Geyser. Quelques-unes d'entre elles fournissent beaucoup d'eau, et, en réunissant par la pensée le produit de toutes ces fontaines, ainsi que celui des véritables geysers, je ne crains pas d'avancer qu'elles seraient capables de former une petite rivière d'eau bouillante susceptible de porter

bateau. Leur température paraît uniforme à la surface, ou de 100° centigrades, si ce n'est dans les plus petites ouvertures à fleur de terre, où elle nous a donné un degré au-dessus de celle de l'eau bouillante. Cet excédant de température peut tenir, dans ce cas-ci, à la présence des substances que ces eaux tiennent toutes en dissolution, jointe à un défaut d'espace nécessaire pour l'évaporation; c'est sans doute aussi la raison pour laquelle on les entend presque toutes mugir.

Les dépôts formés par ces dernières sources sont à peu près les mêmes que ceux des geysers proprement dits; l'une d'elles, par l'abondance et l'écoulement de ses eaux, qui offrent une grande surface à l'air, incruste dans ce moment beaucoup de mousse et tout ce qu'on dépose dans son cours. C'est ainsi que j'y ai recueilli des figures en bois, sculptées par les Islandais, mises depuis un an environ, et qui étaient déjà incrustées fortement de silice et même pénétrées à l'intérieur de cette substance, ce qui indique un commencement de substitution d'éléments. Des feuilles de papier gris, que j'y avais laissé tomber par mégarde, en faisant sécher des plantes, renfermaient déjà tant de silice vingt-quatre heures après, qu'elles criaient en les déchirant. Un fait assez remarquable, c'est que pendant que toutes les sources des geysers ne semblent déposer que de la silice âpre au toucher, celles de Laugarnes ne déposent au contraire cette substance au fond des sources qu'à l'état gélatineux et que cette silice ne durcit que longtemps après en être sortie. On prendrait volontiers cette dernière pour

du savon. J'ai encore trouvé et recueilli dans les sources voisines des geysers, entre autres choses pétrifiées, des bonnets et des gants islandais, solidifiés aussi bien qu'on aurait pu l'obtenir avec la chaux carbonatée dans la fontaine de Saint-Halire, en Auvergne; enfin, des branches de bouleau et des ossements d'oiseaux incrustés de silice; ces oiseaux avaient sans doute été abandonnés dans les eaux chaudes après qu'on avait essayé d'en opérer la cuisson.

Cette dernière action, sur laquelle je dois m'arrêter un peu, est très-rapide pour les viandes, et même pour les légumes, ainsi que nous l'avons expérimenté en 1835, avec des haricots et des lentilles de bord. Un canard histrion a été parfaitement cuit au bout de deux heures, dans un trou dont la température s'élevait à 108° centigrades. La silice, d'après ces expériences, ne paraîtrait pas agir comme les sels calcaires dans les eaux crues, ou peut-être se trouve-t-elle en trop faible quantité pour s'opposer à la cuisson de ces légumes secs, si célèbres dans la marine pour leur dureté classique, qualité qui, il faut le dire, tient à la nature de ceux qu'on embarque ordinairement.

Avant de quitter les geysers, dans cette même année 1835, j'avais mis dans le ruisseau d'eau chaude qui s'écoule du trou dont je viens de parler, divers objets en bois, et l'année suivante, le dépôt siliceux était devenu tellement abondant que je ne pus pas les reconnaître, à moins que les Islandais, ayant fait comme moi à l'égard des leurs, ne les aient à juste titre enlevés. Il serait cependant bien curieux de conti-

nuer ces expériences; et assurément celui qui voudrait s'y livrer en Islande ne manquerait pas de faire une bonne spéculation, en faisant vendre en Europe de semblables produits, très-recherchés par les amateurs de pétrifications. Cette fontaine dépose aussi de la silice d'un blanc jaunâtre.

Je ne doute pas que l'on ne trouve un jour à l'état fossile, dans la même localité, des lymnées qui vivent à quelques pas de là dans un trou rempli d'une conferve d'un vert noirâtre, et où la température paraît se maintenir constamment à 41° centigrades, tandis que près du grand Geyser, dans des eaux de même température, il ne s'y en rencontre pas. Mais cela tient sans doute à ce que de temps en temps ces dernières sont susceptibles d'atteindre une plus haute température, trop forte alors pour des mollusques, quand le geyser jaillit et déborde de ce côté, ce qui les ferait périr infailliblement.

Enfin, parmi les produits qui se forment sous les yeux, tout à fait à l'extrémité sud du terrain siliceux, je dois encore mentionner que dans les ruisseaux d'eau tiède de cette localité, l'eau se recouvre d'une conferve rougeâtre qui contribue évidemment à faire précipiter la silice.

Après avoir épuisé ce qui appartient aux formations récentes des geysers, je vais essayer maintenant de faire connaître les traces et les produits anciens des mêmes sources.

Ces produits des geysers sont plus nombreux que ceux auxquels ils paraissent donner lieu aujourd'hui.

Je vais successivement les examiner, après avoir indiqué les limites et les rapports du terrain geysérien.

Les principales sources thermales, notamment les deux geysers, sont bornés au nord, à l'est et au sud par la petite rivière d'Haukadalur et par une plaine marécageuse; à l'ouest par une colline appuyée elle-même contre une montagne fortement redressée et qui porte des traces anciennes de l'action des eaux thermales. Cette colline, entièrement composée de diverses concrétions siliceuses, est criblée de trous par où s'échappent encore des vapeurs brûlantes, même jusqu'au pied de la montagne précitée. Mais revenons au grand Geyser, pour tâcher autant que possible de donner une coupe complète de tout ce système (pl. 27 de l'*Atlas géologique*).

Au bord de la rivière d'Haukadalur, et à l'entrée d'un ravin qui contourne le grand Geyser à l'ouest, on remarque d'abord à gauche une concrétion siliceuse blanchâtre, friable, avec empreintes de graminées, de prêles et de cypéracées, plantes qui vivent encore près de là sur les bords de la rivière. Cette roche est quelquefois pénétrée de sels de soude, probablement du sulfate en efflorescence.

Au-dessous et au-dessus d'une concrétion siliceuse en chou-fleur proprement dite, en remontant le ravin, on remarque une concrétion siliceuse, calcédonieuse, plus ou moins feuilletée, ayant de l'analogie avec nos meulières. On trouve aussi, dans les mêmes localités, mais non en place, une autre concrétion siliceuse, fibreuse, demi-dure, offrant une ressemblance

assez grande avec le silex nectique de Saint-Ouen.

Sans prétendre ici expliquer l'une par l'autre, ou par voie d'analogie, la formation des roches que je viens de comparer, je ne puis cependant pas m'empêcher de faire remarquer, à l'égard des concrétions calcédonieuses, que celle des geysers repose, comme la meulière de nos terrains tertiaires, précisément sur une argile bolaire de diverses couleurs, ordinairement rougeâtre, gris rougeâtre, jaune blanchâtre, bleu tendre et lie de vin; en sorte qu'on serait tenté de croire, par suite de ces rapprochements, qu'elles ont la même origine; c'est-à-dire que cette meulière calcédonieuse et la nôtre, en me conformant toujours à la théorie de M. Al. Brongniart, auraient été primitivement à l'état de gelée, sans que pour cela il soit nécessaire de faire intervenir une haute température. Je crois même que l'une et l'autre ont pu se former à la température ordinaire, puisque la silice ne se dépose pas ou se dépose à peine dans les flacons qui renferment l'eau des geysers, même dans celle où l'alcali (la soude) n'est plus libre. Quoi qu'il en soit, une variété de ces argiles qui est grisâsâtre, pyritifère et située tout à fait à la partie inférieure du dépôt, renferme une foule de petits cristaux cubiques de pyrite de fer. Ce minéral provient sans doute de la combinaison du peroxide de fer, auquel le terrain doit sa couleur rouge dans sa partie supérieure, avec l'hydrogène sulfuré qui se dégage de l'argile bolaire. Ce sol paraît avoir une température constante de 25° à 30° centigrades, température peut-être favorable à la cristallisation de la pyrite que je viens de signaler.

La rive gauche du ravin est principalement occupée par un puissant dépôt de concrétion siliceuse rougeâtre qui règne jusqu'au pied de la montagne de Laugarfiall. Il recouvre sans doute l'espèce de meulière précitée qui, laissant à nu, par suite des dégradations qu'elle a subies, une grande partie de l'argile bolaire, ferait croire que la concrétion rougeâtre recouvre immédiatement l'agile bolaire; mais, à l'entrée du ravin, cette concrétion rougeâtre est parfaitement isolée, et, comme celle du côté opposé, ne paraît souvent composée que de mousses pétrifiées.

On trouve quelquefois aussi, éparses sur les collines argileuses qui avoisinent le grand Geyser, au nord-ouest, des plaques de concrétions siliceuses, rougeâtres, à grandes cloisons allongées, et une autre, mais plus rare, violacée et à petites cloisons disposées de la même manière.

Le même ravin, qui semble isoler le grand Geyser des dépôts siliceux anciens, fournit encore des concrétions siliceuses en rognons isolés, qui, par leurs couches à emboîtement, indiquent évidemment la tendance de la silice à former dans ce terrain des espèces d'agates ou les orbicules siliceux de M. Brongniart (1); des galets de basanite, d'un gris verdâtre,

(1) On voit la silice jouer un si grand rôle à l'état de calcédoine ou d'hydrate dans les vieux terrains basaltiques de l'Islande, l'abondance de ces opales est si grande dans certains lieux comme à Stikkishólmur, par exemple, qu'on ne saurait l'expliquer que par la propriété qu'ont eue les eaux de cette île, et qu'elles ont sans doute encore, de déposer à la fois beaucoup de zéolites et de silice pure.

recouvert quelquefois par de la silice qu'on serait tenté de prendre pour de l'hyalite, et qui ont pu être rejetés par le grand Geyser, gisent çà et là. Enfin, dans la partie la plus déclive du terrain, tout à fait à la base du cône surbaissé que forme le Geyser, on remarque une brèche siliceuse.

Au-dessus de la colline d'argile bolaire dont je viens de parler, sur le point où le sol est brûlant et mugit, au pied de la montagne de Laugarfiall, on peut recueillir du sulfate double d'alumine et de fer (alun de plumes), blanc jaunâtre, qui s'y présente en efflorescence.

Au sud de ce vaste dépôt argileux, recouvert par une couche siliceuse rougeâtre non moins puissante,

Si l'on pouvait concevoir un doute sur le mode de formation aqueuse de ces minéraux, notamment des calcédoines d'Islande, j'invoquerais l'observation que je viens de faire avec M. Bazard-Saint-Aubin et son fils, dans la tranchée qui a été ouverte pour le passage du chemin de fer (rive gauche) à Meudon. Là, au milieu du terrain de transport (cailloux roulés et terre argileuse rougeâtre) et d'un conglomérat calcaire qu'il recouvre, nous avons trouvé et recueilli un grand nombre de petites calcédoines ou d'orbicules siliceux qui évidemment se sont formés postérieurement au dépôt ou au transport de ces terrains. C'est pour beaucoup de ces échantillons une véritable miniature des tubercules calcédonieux qui remplissent les roches volcaniques d'Islande, avec d'autant plus d'abondance qu'elles sont plus vieilles ou altérées, ce qui vient encore parfaitement à l'appui de mon rapprochement. Celles de Meudon se sont formées et se forment probablement encore dans les interstices d'un sol argileux et calcaire qui remplirait ici l'office des wackes de l'Islande, ou des terrains volcaniques qui, par leur décomposition, passent à l'état argileux.

règne aussi, sur une grande étendue, jusqu'au pied de la montagne de Midfellsfiall qui fait suite à celle de Laugarfiall, une colline qui paraît du même âge que la précédente, et qui n'en diffère réellement que par une teinte moins rouge, quelquefois cramoisie (1), et par les impressions végétales qu'on y rencontre. Il est évident qu'il y a eu jadis un petit bois de bouleaux dans cet endroit, que l'accroissement seul de la silice a sans doute fait disparaître; aussi trouve-t-on une grande quantité de tiges pétrifiées parfaitement reconnaissables. La plupart sont entièrement converties en un quartz calcédonieux semblable à celui de nos bois fossiles passés à l'état de silice, tels que les bois de palmiers agatisés. Ils sont libres à la surface de cette colline, ou bien sont encore engagés dans la roche, qui porte aussi une foule d'empreintes de feuilles de bouleaux qu'on peut facilement rapporter aux espèces *Betula alba* et *nana*, lesquelles croissent encore en Islande. Quelques plaques de ces concrétions siliceuses sont caractérisées par des empreintes de feuilles d'*arbutus uva ursi*, plante si commune dans toutes les parties de l'île, et par des empreintes de prêles. Cette association ne doit pas surprendre quand on saura que cette dernière plante se développe en Islande sur des pentes assez escarpées, mais constamment imprégnées d'eau, comme je l'ai déjà dit à l'occasion des tourbières qui se trouvent dans les mêmes circonstances. C'est dans cette seule localité que j'ai trouvé

(1) Toutes les concrétions rougeâtres des geysers doivent leur coloration au colcothar.

de l'hyalite incrustant la roche précédente, ainsi que l'intérieur des tiges creuses de bouleaux passées à l'état d'agate. Il est à croire qu'avant de se déposer, cette opale limpide a été préalablement dans une dissolution complète, comme au reste l'ont été les concrétions siliceuses des bassins des geysers; mais celle-ci aura été contenue dans les eaux à la température ordinaire, plutôt froides que chaudes.

La montagne de Laugarfiall (montagne des Bains), que j'ai déjà citée, est située à l'ouest du grand Geyser, et porte à une grande hauteur sur ses flancs redressés, sous l'inclinaison de 72°, et dirigés de l'ouest à l'est, des traces profondes du passage des eaux chaudes. Elle est entièrement constituée d'une phonolite d'un gris bleuâtre, sans délit, imparfaitement décomposée dans sa partie inférieure par les eaux thermales, tandis que la partie supérieure de la montagne, mamelonnée et unie comme toutes les montagnes que j'ai supposées avoir été longtemps sous des eaux puissantes et actives, est composée de la même roche, mais non altérée.

La montagne de Midfellsfiall, qui n'est séparée de la précédente que par une légère dépression et qui se trouve dans une direction semblable à l'égard des geysers, est composée aussi de la même manière, mais n'offre pas de traces évidentes du passage des eaux chaudes.

Derrière ce petit chaînon se dresse une grande montagne noirâtre appelée Bjarnar-fell (montagne de l'Ours) qui paraît entièrement composée de gallinace, et qui n'est séparée des deux premières que par une profonde vallée occupée par des marais.

Enfin, pour ne rien omettre de ce qui concerne les geysers ou de ce que j'ai observé à leur égard, je citerai encore épars sur tout le terrain siliceux qu'ils ont formé depuis des siècles, des gros blocs arrondis de mimosite à grains fins, que l'on trouve depuis le pied de la montagne de Laugarfiall jusqu'au bassin du grand Geyser.

A l'est de ces merveilles de la nature, que l'on ne se lasse pas d'admirer, on traverse, à une demi-lieue du grand Geyser, une petite rivière dont les eaux sont blanchies par une terre bolaire qui appartient sans doute à la formation siliceuse. Après avoir ensuite parcouru une grande plaine marécageuse, aussi déserte que l'emplacement des geysers est animé par le jeu de ses fontaines, quoiqu'il n'y ait cependant aucune habitation et pas le moindre buisson, les premières collines qu'on rencontre à Gigahólsfiall, sont composées de basanite gris foncé, à grosses colonnes, à cinq pans redressés. Ces collines, derrière lesquelles on voyait de l'emplacement du geyser même, s'élever dans le lointain la cime neigeuse de l'Hekla, semblent faire le pendant des montagnes de Laugarfiall.

La même roche altérée, amygdalaire, noirâtre, passant à la wacke, constitue dans cette contrée un terrain très-disloqué, et fournit des exemples frappants de redressement de couches, au milieu desquelles on voit encore à une demi-lieue du bær de Gigahólsfiall, fumer des eaux thermales.

Toutes ces montagnes, fortement redressées à droite

et à gauche des geysers, ne semblent-elles donc pas indiquer qu'il s'est opéré une grande crevasse au fond de la vallée où se trouvent ceux-ci et par où les eaux torrentielles se mettent en rapport avec un foyer volcanique qui leur donne les propriétés dont elles jouissent ?

Près de Skalholt, qui, avec le cours du Hvitá, la deuxième et forte rivière de ce nom en Islande, ferme l'extrémité méridionale de cette grande vallée, arrosée par tant de sources thermales, on remarque une dolérite cellulaire, à grains très-fins, qui a été employée dans cette ancienne capitale à faire quelques monuments tumulaires, les seules traces de sa splendeur passée qu'on y rencontre aujourd'hui, y compris un varda en pierres sèches.

Enfin, quand on remarque dans cette contrée le voisinage qu'il y a entre cette roche et les geysers, on ne peut s'empêcher d'établir le plus grand rapport entre eux et les eaux chaudes de Laugarnes, près de Reykiavik. Je rappellerai aussi, en terminant ce chapitre, que toutes les eaux thermales que j'ai vues en Islande occupent le fond de grandes vallées, ainsi que je l'ai reconnu, principalement pour les geysers du Nord.

Résumé.

Les geysers ne pouvaient manquer de nous fournir le sujet d'un chapitre presque entier. Tous les voyageurs, sans s'être donné le mot, y ont consacré au moins autant de lignes que nous. Quoique ce sujet paraisse bien rebattu, nous n'en avons pas moins cru devoir porter notre attention sur l'hydrate de silice

savonneuse que déposent les eaux thermales de Laugarvatn. Un peu plus loin, après avoir laissé derrière nous le grand lac de Thingvellir et franchi le difficile Brúará, nous avons indiqué les limites du terrain siliceux déposé par les geysers du sud de l'Islande, et proposé, à cause de son importance, de l'appeler formation geysérienne. Nous avons ensuite décrit d'une manière spéciale le cône et le bassin du grand Geyser, ses ascensions, sa haute température, la nature de ses eaux, enfin ses rapports avec le Strockur, que nous avons soumis à la même investigation. Nous avons mentionné aussi les expériences entreprises pour faire jaillir l'un et l'autre geyser, et afin d'essayer la cuisson des viandes et des légumes dans leurs eaux. Nous avons décrit ensuite avec les plus grands détails les produits actuels de toutes les sources de cette localité, comparés aux anciennes roches examinées de la même manière. Nous avons principalement porté notre attention sur les bois passés à l'état de calcédoine, ainsi que sur les meulières calcédonieuses qui se forment près des geysers et qui ont la plus grande analogie avec celles de nos terrains tertiaires. Nous avons aussi, à cause de leur rapport immédiat, décrit les montagnes phonolitiques de Laugarfiall et de Midfellsfiall, et signalé les montagnes basanitiques de l'autre côté des geysers; enfin, nous avons terminé par un rapprochement entre la dolérite de cette localité et celle des environs de Reykiavik, eu égard aux eaux thermales des geysers d'une part et de celles de Laugarnes d'une autre.

CHAPITRE VIII.

DE SKALHOLT AU MONT HEKLA INCLUSIVEMENT.

La rive gauche du Hvitá, qui coule au pied des ruines de l'ancienne capitale de l'Islande, offre une berge composée d'un basalte uniforme d'un noir bleuâtre. Cette roche a la plus grande analogie avec celle de Videyar-Sund, près de Reykiavik, et se trouve ici dans les mêmes relations géologiques relativement à la dolérite. Et chose singulière, au-dessus de ce point, les rives de ce fleuve sont formées d'atterrissements semblables à ceux qui constituent les rives de son homonyme qui se jette dans le golfe de Faxa-fiördur, notamment d'une vase grise analogue par sa composition au tufa.

Entre ce fleuve et le Thiórsá, qui se rendent tous les deux vers le sud, existe une grande plaine stérile, couverte de sable ponceux grisâtre. Cette substance légère y forme des espèces de dunes déterminées par la présence et le développement du salix arctica, plante qui se plaît beaucoup dans ce terrain, où elle joue,

relativement à l'intérieur de l'île, le rôle du festuca arenaria sur ses côtes.

Le Thiórsá, qui est à coup sûr un des fleuves les plus impétueux de l'Islande, traverse un courant de lave qui se dirige dans le même sens que lui, c'est-à-dire du nord au sud, de telle manière qu'il n'est guère possible de deviner l'origine du courant de lave, à moins de supposer qu'elle ne soit située précisément dans le lit du fleuve.

Sur sa rive droite, le même champ de lave ainsi coupé commence par un angle très-aigu. Il se compose



dans sa partie inférieure de basanite porphyroïde grisâtre qui devient cellulaire brunâtre dans sa partie supérieure, et scoriforme noirâtre tout à fait sur ses limites à l'ouest du courant. Il se présente ainsi à l'orifice d'une petite source thermale appelée Badhóll (tumulus des bains), située dans la bordure même de la lave, et dont la température s'élève seulement à 32 degrés centigrades. Sur les deux rives du Thiórsá,

notamment sur la rive gauche, la même roche porphyroïde, grisâtre, à grains plus fins, se divise au bord même de l'eau en gros dés à sept pans.

Dans les anfractuosités de cette coulée on trouve beaucoup de pumite grise roulée et déposée sans doute par les crues du Thiórsá qui en charrie constamment comme au jour d'une éruption. Ces ponces paraissent d'ailleurs provenir de l'Hekla, ainsi que nous ne tarderons pas à le reconnaître.

Enfin, sur la rive droite du même fleuve, au-dessus du courant de lave précité, se présente une berge très-élevée, escarpée, et formant colline du côté de la plaine : appelée Thiórsárholt (colline de Thiórsá), elle est composée de basalte uniforme, à grains très-fins, d'un gris noirâtre, sous formes de colonnes, et d'un basanite gris passant à la phonolite, celle-ci recueillie, non en place, mais au pied de ce monticule.

Avant d'arriver au bær de Skard (défilé), on passe au pied de la montagne dérivée de ce nom ou de Skards-Fiall, composée de basanite gris foncé avec quelques cellules. Elle est remarquable surtout à cause du dépôt puissant d'argile bolaire rougeâtre qui la recouvre et qui semble provenir de cendres altérées, vomies jadis par le mont Hekla, devant lequel cette montagne se trouve placée. (Pl. 49 de l'*Atlas pittoresque.*)

Au pied de la petite chaîne qu'elle forme, vient mourir, comme les flots d'un grand lac, une immense nappe de lave qui paraît être sortie très-anciennement de la base du mont Hekla ou de quelque ouverture voisine, masquée aujourd'hui par les coulées évidem-

ment issues de son cratère et qui se sont épanchées par-dessus. Quoi qu'il en soit, cette nappe de lave, semblable à celle qui traverse le fleuve de Thiórsá, est recouverte, dans presque toute son étendue, par un tufa friable rougeâtre, qui semble aussi avoir été, dans l'origine, composé de cendres purement volcaniques, de scories noires et de pumite grisâtre. Toutes ces matières tendent à niveler les aspérités des grandes nappes de lave qui entourent le mont Hekla, et à reconstituer, par leur décomposition, de nouveaux pâturages (1).

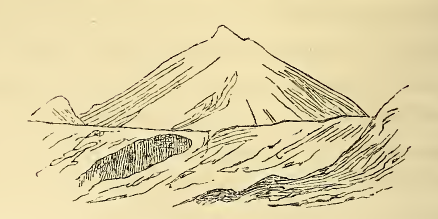
En traversant une de ces plaines entièrement couvertes de scories noires comme du charbon, où rien ne croît encore, je recueillis des fragments d'un pétrosilex talcifère verdâtre, qui, s'il n'a pas été abandonné là par des voyageurs, n'a pu être rejeté que par le mont Hekla dans l'une de ses éruptions. A cette occasion je dois aussi faire mention ici d'un échantillon de micacite grenatique, vendu par un Islandais qui m'a assuré l'avoir recueilli au pied du mont Hekla. Mais on nous a appris depuis qu'il fallait nous méfier de la bonne foi des habitants de cette partie seulement de l'Islande qui pourraient être déjà corrompus par les fréquentes visites des étrangers. Je crois devoir rappeler, à l'égard de ces deux roches étrangères au sol de cette île, accessible à la vue, qu'elles ont probablement été recueillies dans les ports, où des roches primitives

(1) Jadis, la plupart des contrées qui entourent le mont Hekla jouissaient de la plus grande fertilité, que les éruptions successives de ce volcan ont anéantie.

sont souvent rejetées par les navires norvégiens ou danois, ainsi que je l'ai déjà dit au commencement de cet ouvrage. Je répéterai aussi que leur éclat et leur couleur leur ont sans doute fait donner la préférence par les Islandais, qui se servent ordinairement de cailloux pour égaliser la charge de leurs chevaux quand ils reviennent des foires tenues dans les principaux ports de l'île, notamment à Reykiavik.

Le mont Hekla (1) ayant été déjà, comme les geysers, le sujet d'une foule de descriptions, notamment de la part de M. Garlieb qui a si bien peint les vingt-quatre éruptions connues de ce volcan, depuis l'année 1004 jusqu'en 1772 qu'eut lieu la dernière, l'une des plus terribles, je me contenterai ici, comme je l'ai fait pour les principales sources thermales de l'Islande, de signaler seulement les produits volcaniques anciens et modernes du Vésuve septentrional, et de faire connaître son état actuel. Je comprendrai donc dans les paragraphes qui vont suivre, le résultat de deux campagnes, ou de deux tentatives d'exploration; car, le mauvais temps nous ayant empêchés, dans la première, d'accomplir entièrement l'ascension de l'Hekla, ce ne fut que dans la seconde, le 29 juin de l'année suivante, qu'il nous fut permis de l'exécuter avec succès.

(1) J'ai cru devoir conserver l'orthographe islandaise pour ce nom que l'on écrit généralement Hécla, attendu qu'elle ne change pas sa prononciation, ainsi que cela aurait eu lieu pour le geyser si j'avais adopté la manière dont les Islandais écrivent ce mot, et que je l'eusse écrit ainsi : Geysir.



On rencontre d'abord au pied de l'Hekla, à Selsund (détroit de la Métairie), un dépôt très-étendu qui doit avoir une assez grande puissance à en juger par le torrent qui s'y est creusé un lit de quinze pieds de profondeur. Composé entièrement de pumite légère d'un blanc jaunâtre, ce terrain d'atterrissement serait bien remarquable pour son homogénéité, si quelques gros morceaux d'une pumite noire, congénère des laves intermédiaires entre les laves pyroxéniques et feldspathiques, ne se trouvaient çà et là à la surface du sol. Il est recouvert par places de six pieds de terre végétale.

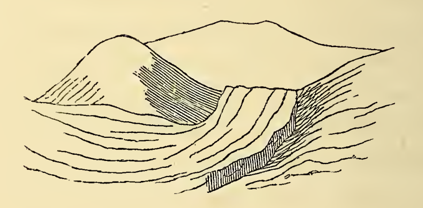
On remarque dans la partie inférieure de ce dépôt ponceux des tiges de bouleaux assez grosses, imparfaitement décomposées, attribuées dans les sagas à des forêts qui auraient jadis existé au pied du mont Hekla, et détruites par une de ses éruptions, probablement l'une de celles qui ont vomi tant de ces pierres ponces. Nous avons déjà vu à quoi se réduisent ces prétendues forêts islandaises, ou cette superbe végétation dont l'île aurait été jadis gratifiée. Je si-

gnalerai seulement pour le moment, comme exemple de la végétation qui a pu exister jadis dans cette contrée, une touffe de bouleaux qui peuvent avoir de dix à douze pieds de hauteur seulement, et qui ont crû au confluent de deux torrents. Je m'empresse de faire remarquer que c'est la plus haute taille que nous ayons rencontrée dans toute l'Islande. Mais ces arbres sont bien loin de représenter les lignites de dimensions considérables que nous vîmes plus tard dans un nouveau gisement de surtarbrandur, et, dans tous les cas, ils n'ont pu donner lieu qu'à de chétives forêts.

Derrière le bær de Selsund, se présente l'extrémité d'un courant de lave qui se termine brusquement en conservant une épaisseur d'au moins cent pieds (pl. 50 de l'*Atlas pittoresque*). Il est composé d'une obsidienne smalloïde noirâtre, en partie très-cellulaire, quelquefois à grains fins, passant à la phonolite, et réciproquement. Cette coulée offre les accidents les plus bizarres (pl. 51 de l'*Atlas pittoresque*). Sa surface, notamment celle des fractures récentes, prend une teinte rouge de brique des plus prononcées, ce qui pourrait être dû à l'influence de l'air sur le fer qu'elle renferme, en le faisant passer à l'état d'oxide rouge. Cette roche est attirable à l'aiguille aimantée, par le frottement, comme une véritable obsidienne, et fond en verre blanc.

Cette coulée lingotiforme, considérée comme l'une des dernières du mont Hekla, sort près du sommet de la montagne où s'est formée une bouche parasite qui lui a peut-être donné naissance. Du reste, elle

paraît être le résultat d'une seule éruption, malgré la puissance considérable qu'elle conserve dans tout son immense parcours. Après avoir serpenté pendant quelque temps sur les flancs du grand cratère, elle passe entre deux montagnes coniques composées de scories, en formant à droite et à gauche un glacis de laves des plus remarquables. Elle suit ensuite une



pente assez douce et s'arrête brusquement à Selsund, au milieu de la plaine, ayant alors parcouru, depuis son origine, un espace de trois à quatre lieues de longueur, de l'ouest au sud.

Elle est environnée partout d'un dépôt puissant de scories noirâtres, très-légères, attribuées aussi à la dernière éruption du mont Hekla, et parsemées de scorie ordinaire couleur lie de vin, cette dernière s'observant particulièrement au pied du courant de lave.

On trouve aussi, vers le tiers de la hauteur du volcan, épars sur un sol composé de scories noires, des morceaux assez gros de scorie, rouge de brique, un peu décomposée et provenant sans doute du

sommet de l'Hekla d'où ils auraient été entraînés par les torrents.

Les montagnes qu'on laisse à droite, en suivant le courant de lave de Selsund, pour faire l'ascension du mont Hekla (pl. 51 de l'*Atlas pittoresque*), et qui lui servent de contre-fort, paraissent composées de phonolite grisâtre, à en juger par les fragments nombreux qu'on observe à leur pied. Ces montagnes, probablement isolées dans l'origine, avec des formes déchiquetées, sont aujourd'hui difficiles à reconnaître par suite des déjections volcaniques et des courants de lave qui les ont enveloppées de toute part et ont comblé les vides qui existaient entre elles et le volcan proprement dit.

Sur la pente rapide qui se fait sentir depuis la limite inférieure des neiges jusqu'à l'origine du cratère, comblé comme celui du Snæfells-Jökull par cette substance, se rencontre de l'obsidienne smalloïde passant à la gallinace en gros rognons erratiques très-abondants, éclatés sur place comme des bombes. Cette roche, qui passe aussi à une scorie très-tenace, indique une parfaite transition entre le courant d'obsidienne imparfaite, déjà signalée dans le courant de lave qui se rend à Selsund, et l'obsidienne parfaite qui paraît constituer un courant puissant sur le côté nord-est du mont Hekla.

Plus haut, vers l'orle du cratère, sur un point rempli de fissures, se fait remarquer une scorie jaunâtre à l'extérieur, altération due sans doute aux vapeurs acido-sulfureuses qui s'échappèrent par là, il n'y a peut-

être pas encore bien longtemps, car ce point, exposé il est vrai au soleil, est entièrement dépourvu de neige (1). Cependant aujourd'hui ce sol ne dégage pas la moindre chaleur, et le volcan paraît complétement éteint ou en repos.

Enfin, presque au sommet de l'Hekla, sur le revers sud de la pointe qui s'appelle Heklu-Jökull (glacier de l'Hekla), la plus élevée que forme son immense cratère à bord irrégulier, là où le soleil du midi est parvenu à fondre un peu la neige, comme je le crois à l'égard du cas précédent, on suit une petite crête composée de scories noirâtres pesantes.

Telle est à peu près la composition géologique de ce célèbre volcan, ce qui se réduit, comme on voit, à bien peu de chose. Ce volcan n'en est cependant pas moins des plus remarquables, attendu que c'est le seul que j'aie vu en Islande pour offrir, depuis la base jusqu'au sommet, de l'obsidienne à tous les états : lithoïde, vitreuse, ponceuse, etc. En deux mots, on pourrait dire que l'Hekla est entièrement feldspathique, du moins toute son enveloppe extérieure. On n'y trouve aucune espèce minérale proprement dite, si ce n'est quelques cristaux de feldspath rares, au milieu des obsidiennes lithoïde et smalloïde (2).

Un peu moins élevé que le Snæfells-Jökull, le

(1) Banks et Solander, en 1783, y trouvèrent une température tellement élevée, qu'ils ne purent se servir de leurs thermomètres portatifs. Plus tard, Mackensie a vu de la vapeur d'eau s'en élever.

(2) Suivant M. Élie de Beaumont, toutes les coulées modernes du mont Hekla appartiennent, comme celles du Snæfells-Jökull, au

mont Hekla est comme lui entièrement couvert de neige, mais cette neige est plus molle que sur le premier. Cependant nous pûmes sans crainte traverser son cratère qui en était rempli, pour nous rendre au point culminant de la montagne où nous scellâmes dans la neige une bouteille à vin de Champagne, après y avoir renfermé une inscription (1). Le panorama que nous avions sous les yeux n'était pas moins imposant que celui dont nous jouîmes, M. Gaimard et moi, du haut du Snæfells-Jökull, mais il avait une tout autre physionomie. Lorsque les nuages venaient à envelopper entièrement la région moyenne du mont Hekla, on aurait pu se croire au bord d'un abîme immense. Ils avaient alors une teinte sombre que leur donnait la neige dont ils étaient formés, ce qui ajoutait encore à l'effet imposant de ce tableau. Cependant, de temps en temps, il se faisait des éclaircies, et nous pouvions embrasser d'un seul coup d'œil non-seulement tout l'espace compris entre le volcan et la mer, à trente lieues environ de sa base, mais encore les îles Vestmanneyar, beaucoup plus éloignées. Toutes ces larges et rapides rivières, telles que le Hvitá, le Thiórsá; tous ces vastes courants de

feldspath à base de potasse (F. orthose), et se lient à la présence des ponces. C'est du moins très-évident pour le mont Hekla, qui semble s'être fait jour au milieu des phonolites.

(1) Lorsque nous débouchâmes cette bouteille pour porter la santé du ministre de la marine, auquel nous étions redevables de l'expédition, nous fûmes tous étonnés de voir le bouchon sauter avec bruit aussi bien que sur une de nos tables.

lave, que nous avions eu tant de peine à traverser, ne paraissaient plus que comme des ruisseaux ou des rubans moirés. Cependant vers l'est la vue était bornée par les cimes neigeuses de l'Eya-Fialla Jökull, du Tind-Fialla Jökull, etc., autres volcans qui sont assurément plus élevés que le mont Hekla; aussi ce dernier ne doit-il sans doute sa réputation colossale qu'à ses nombreuses et terribles éruptions. C'est le seul volcan qui ait presque constamment ébranlé l'Islande depuis qu'elle est habitée, et qui a dû par conséquent attirer toute l'attention des habitants. Sa hauteur, d'après MM. Ohlsen et Vetlesen, est de 1557 mètres au-dessus du niveau de la mer. Malheureusement nous n'avons pu nous-mêmes le mesurer à cause de la perte de tous nos baromètres.

En descendant, on laisse à gauche un joli cratère parasite que j'ai déjà signalé; il est disposé en amphithéâtre, couvert de neige, et a son échancrure tournée du côté du volcan, sur le flanc duquel il s'est cependant ouvert. On passe ensuite entre deux courants de lave très-rapprochés l'un de l'autre et à surface très-accidentée, dont l'un, comme je l'ai déjà dit, tire peut-être son origine de cet orifice. Leurs pointes aiguës et hérissées donnent lieu à une gigantesque silhouette se détachant de la manière la plus bizarre sur un fond resplendissant de neige, qui masque malheureusement le point de départ de toutes les coulées de lave de l'Hekla (1).

(1) On trouvera à la suite du dernier chapitre deux tableaux chronologiques des éruptions de l'Islande depuis les temps connus,

Résumé.

Pour nous rendre des geysers au mont Hekla, il nous a fallu traverser des espèces de dunes de sable ponceux situées entre le Hvitá aux berges basaltiques et le fleuve Thiórsá qui s'est frayé un passage au milieu même d'un courant de lave ; nous eûmes également, depuis le pied de la montagne basanitique de Skards-Fiall, à parcourir d'immenses champs de lave presque entièrement nivelés par un dépôt puissant de cendres volcaniques altérées ou par des scories vomies les unes et les autres par le célèbre volcan. A sa base, à Selsund, nous examinâmes d'abord un terrain entièrement composé de ponces blanchâtres renfermant des bouleaux passés à l'état de lignites. Derrière le bær susnommé, semble encore s'avancer une des dernières coulées du mont Hekla, composée d'un bout à l'autre d'obsidienne smalloïde. En la remontant sur une très-grande étendue, nous la vîmes passer entre des montagnes de scories et de phonolites. Favorisés cette fois d'un temps superbe, nous achevâmes l'ascension du mont Hekla, entreprise l'année précédente. Nous trouvâmes son sommet moins garni de neige que celui du Snæfells-Jökull, mais sur laquelle pourtant nous pûmes cependant traverser son cratère qui en était presque entièrement comblé. Nous remarquâmes en outre sur ses bords des traces qui sembleraient indiquer que le cône de

comparées à celles de l'Italie et de la Sicile, et dans lesquels tableaux on verra le mont Hekla jouer le plus grand rôle.

l'Hekla n'est pas parfaitement refroidi ou l'est depuis peu. En le descendant, nous admirâmes sur ses flancs un beau cratère parasite, ainsi qu'une coulée de lave des plus curieuses. Enfin, nous trouvâmes, depuis le sommet jusqu'à la base du volcan, de l'obsidienne à tous les états, depuis la contexture lithoïde ou smalloïde jusqu'à celle de verre et de ponce.

CHAPITRE IX.

DU MONT HEKLA A KEBLAVIK, ET DESCRIPTION DE LA SOUFRIÈRE DE KRISIVIK.

En quittant Selsund pour se rendre à Eyrarbacki (rive d'Eyri), sur la côte méridionale, on traverse jusqu'au bord de la mer une grande plaine presque entièrement submergée et dont le fond est composé de basanite d'un gris bleuâtre, cellulaire, scoriforme et porphyrique, qui forme cependant quelques rochers au bord de la mer.

Le Hvitá, que nous fûmes obligés de traverser une seconde fois, a, comme la première rivière de ce nom, une largeur qui peut être comparée à celle de nos plus grands fleuves (1), notamment dans les plaines où il coule lentement, son cours partout ailleurs étant très-rapide. Son embouchure est non moins remarquable

(1) Les rivières, nombreuses en Islande, s'enflent considérablement et deviennent rapides en été, par suite de la prompte fusion

par la nature des atterrissements qu'elle y forme. Voici dans quel ordre se présentent les éléments dont ils sont composés. J'ai déjà dit plus haut que les berges de ce fleuve étaient le résultat en grande partie d'un dépôt d'une vase grise analogue par sa composition au tufa ; maintenant, sur la rive gauche et à son embouchure, c'est une scorie noire très-légère, congénère des laves basaltiques, qui occupe tout à fait la partie supérieure des espèces de dunes qui s'y rencontrent déterminées par la lutte des eaux de la mer contre celles du fleuve. Les vents y ont évidemment transporté ces scories, les plus grosses de toutes, sans doute à cause de la plus grande surface qu'elles leur offraient et de leur légèreté. Une autre de même nature, mais presque à l'état de sable, forme au-dessous un dépôt assez puissant; viennent ensuite un mélange de ponce et de scorie ordinaire à l'état de sable; puis, un peu plus loin, un sable ponceux grisâtre, moins gros que le précédent et qui se trouve dans les mêmes rapports que les scories noires; enfin, un sable basaltique noirâtre, ressemblant assez bien à de la poudre à canon, forme au-dessous de tous ces sables légers un dépôt d'une puissance inconnue. Il est plus fin sur la rive droite, où il est situé plus près de la mer. Tous ces sables, à l'exception

des neiges qui s'opère sur une grande surface de terrain. Toute celle qui s'est accumulée pendant l'hiver sur le flanc des montagnes qui regarde le sud, est une des premières et des plus puissantes causes de la crue des fleuves.

du premier, sont sans doute disposés en vertu de la pesanteur spécifique des corps.

Quand on voit tant de ponces charriées aujourd'hui même par les fleuves du sud de l'Islande, après plus d'un demi-siècle d'inactivité de son principal volcan, on cessera d'être étonné d'en rencontrer quelquefois en mer à une distance considérable des côtes, et même de voir échouer sur des plages, telles que celles du cap nord de la Norvége, où il n'y a pas les moindres traces de feux volcaniques, des roches de cette nature entraînées évidemment par les courants.

Nous parcourûmes ensuite des dunes élevées formées d'un sable noirâtre basanitique au bord de la mer, qui déferle sur la côte avec une grande violence. Elles sont arrêtées dans leur marche par le festuca arenaria, la même plante qui a été prise probablement pour un blé dégénéré par Olafsen. Cependant je dois à la vérité de dire que cette graminée a une si forte végétation en cet endroit, qu'il est difficile au premier abord de ne la pas prendre pour du blé ou de l'orge semé exprès.

A partir du bær de Thorlàkshöfn (port de Thorlakur), où nous recueillîmes un morceau d'ivoire roulé par la mer, qui m'a paru appartenir à l'oreille interne d'une baleine, nous employâmes plus de trois heures pour traverser à cheval un immense champ de lave, contre les falaises accores de laquelle la mer brise et jaillit avec une puissance extrême. Il est composé d'une mimosite à grains fins, scoriforme, et d'un gris

bleuâtre et présente une surface assez unie quoique à vif.

Cette nappe de lave paraît prendre naissance dans le voisinage de la montagne d'Herdisavikur-fiall (montagne du golfe de Herdis, déesse des armées), sur les flancs presque à pic de laquelle on remarque une autre coulée qui s'est épanchée (pl. 28 de l'*Atlas géologique*) et s'y est pour ainsi dire figée. Celle-ci, composée de basanite très-cellulaire, à grandes cellules, près de Herdisavikur-vatn, recouvre une partie de la précédente. La rivière de Vogsós semble quelquefois les séparer.

La montagne d'Herdisavikur-fiall offre des couches horizontales recouvertes par cette coulée et d'autres couches voisines de ce même courant qui sont fortement dérangées et plongent vers l'ouest (pl. 28 de l'*Atlas géologique*), ou vers l'origine de l'épanchement de lave. A sa partie supérieure, et au loin, on remarque le sommet de petits cônes composés sans doute de scories noirâtres ou de gallinace. En rapprochant maintenant le dérangement des couches de la montagne d'Herdisavikur-fiall de la présence des cônes de scories, ne pourrait-on pas supposer que l'éruption s'est faite dans les flancs mêmes de la montagne, fait analogue à celui que nous avons déjà signalé dans celle de Búdar-Fiall? (Chap. II et pl. 12 de l'*Atlas géologique.*)

La soufrière de Krisivik (pl. 29 de l'*Atlas géologique*) est située assez près de la mer, au milieu de montagnes très-bouleversées qu'on aperçoit à l'est de

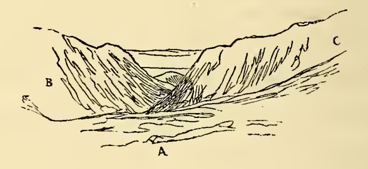
Reykiavik, et semble de loin occuper la place d'un ancien cratère. Cependant ce n'est pas à son centre que le dégagement sulfureux se fait avec le plus d'intensité, mais bien sur ses bords. A la base existent des eaux thermales, espèces de salses qui jaillissent dans une boue d'un blanc jaunâtre appartenant au sol voisin qu'elles délayent constamment.

Quoi qu'il en soit, les principales solfatares existent aujourd'hui au milieu d'une lave basanitique altérée, verdâtre, très-friable, qui se montre à la base du terrain siliceux qu'elles ont formé, et au pied de la montagne de Badstofa (Salle des bains).

Elles sont situées entre deux montagnes, dont l'une que je viens de nommer, composée de lave phonolitique altérée brunâtre, porte des traces de l'action d'anciennes soufrières, ou du passage d'eaux thermales, comme celle de Laugarfiall près des geysers, et se trouve redressée absolument de la même manière. L'autre montagne appelée Vesturháls (Colline de l'ouest), composée au contraire de porphyre leucostinique basaltoïde brunâtre, se trouve aussi à peu près dans les mêmes conditions d'altération et de redressement.

L'espèce de colline que forment les solfatares de Krisivik augmente tous les jours d'étendue. Elle est généralement composée d'une terre siliceuse jaunâtre pulvérulente, provenant de la décomposition des laves par les vapeurs acido-sulfureuses; cette terre contient environ 4 p. 100 d'acide sulfurique libre, peut-être un peu d'acide hydrochlorique, du soufre et du sul-

fate d'alumine. Traitée par de l'eau douce, le lavage qui en résulte rougit fortement le papier de tournesol; l'eau étant filtrée donne un précipité caillebotté avec l'acétate de plomb, et ce précipité, chauffé avec du charbon, dégage de l'acide sulfureux. La partie supérieure de ce terrain ne renferme pas de sources thermales, mais jouit d'une haute température, et constitue une montagne brûlante, qui, poussant réellement par juxtaposition, semble vouloir mettre en défaut cette phrase de la belle sentence de Linné :... . *non crescunt lapides !*



Le soufre s'y rencontre à plusieurs états, principalement à l'état pulvérulent, jaune-citron, mêlé de terre siliceuse et de sulfate terreux attirant l'humidité de l'air. Il est situé au-dessous d'une croûte de soufre concrétionné, verdâtre, et cristallisée à la surface du sol. On le rencontre ensuite concrétionné en larmes, et formant des nids au milieu de la roche précédente; ou

bien encore à l'état pulvérulent, mêlé à des masses siliceuses provenant de l'altération des laves, et qui contiennent de très-petits cristaux de pyrite et un peu de sulfate terreux. Ces masses siliceuses forment des espèces de rognons entre lesquels le soufre se sublime et se dégage de l'acide sulfureux. On y remarque aussi par places des traces de carbonate de cuivre verdâtre associé au sulfate de chaux. Cette dernière substance se présente assez communément en plaques blanchâtres et rosées, éparses sur toute la soufrière, où elle se forme sans doute par suite de réactions chimiques. Le gypse de la partie inférieure de la soufrière paraît appartenir à une époque plus ancienne.

Au pied de la colline formée par les solfatares de Krisivik jaillissent, comme je l'ai déjà dit, plusieurs sources thermales qui délayent beaucoup de terre bolaire. Elles dégagent à peine, en les goûtant, l'odeur d'hydrogène sulfuré; mais elles renferment sans doute un peu d'acide sulfurique libre, ce que malheureusement je n'ai pu constater par suite de la rupture du flacon qui contenait celle que j'avais puisée à ces sources. Il est même très-probable qu'elles tiennent aussi de la silice en dissolution; car comment expliquer autrement l'abondance de celle-ci au milieu de la solfatare?

En résumé, ce terrain qu'on pourrait appeler sulfuréo-siliceux, son gisement au pied de montagnes phonolitiques, les sources thermales jaillissantes qui le traversent, me semblent devoir établir plus d'un rapport entre Krisivik et le Geyser; c'est, en un mot, une

association de soufrières et d'eaux thermales siliceuses. La première localité, celle de Krisivik, ne diffère réellement de la seconde que par la grande quantité de soufre qui s'y forme ; l'une voisine du cap Reykianes, où les dernières éruptions ont eu lieu, l'autre près de l'Hekla, qui ne tardera sans doute pas à faire une nouvelle et terrible éruption (1).

Depuis Krisivik jusqu'à Keblavik, on ne fait plus que passer entre des montagnes formées de scories noire et rouge ordinaires, à grains très-fins, et que traverser des coulées de lave d'une fraîcheur remarquable. Tout, en effet, annonce dans cette contrée que les phénomènes volcaniques, qui l'ont si violemment bouleversée, ne sont pas très-anciens.

Afin de fortifier cette présomption, j'ajouterai à ce dont j'ai fait mention au commencement de cet ouvrage, en citant le cap Reykianes, comme étant le point où les forces excentriques sous-marines de l'île tendent actuellement à se reproduire, que, jusqu'en 1784, il se fit, dans le prolongement du cap précité, et assez près de sa pointe, neuf ou dix éruptions de colonnes de feu accompagnées principalement de pierres ponces, et qu'il surgit enfin de la mer plusieurs petites îles qui disparurent ensuite. Il en sera sans doute ainsi jusqu'à ce que de nouveaux efforts volcaniques viennent lier définitivement à la grande terre les bas-fonds et les récifs que ces éruptions forment aujour-

(1) Nous verrons, dans un des derniers chapitres de cet ouvrage, la même liaison exister entre les solfatares de Krabla, ses récentes éruptions, et les geysers d'Uxahver, ou ceux du Nord.

d'hui. Il est à croire que la plupart des grandes îles volcaniques se sont formées de cette manière; aussi n'y aurait-il rien d'étonnant à ce que l'île Julia, rendue célèbre par la visite scientifique de l'un des maîtres de la science (1), ne reparût au-dessus des eaux, par suite de nouvelles déjections volcaniques, et ne se joignît définitivement à la Pentellerie ou à la terre classique des volcans.

Résumé.

En quittant le mont Hekla pour explorer la partie méridionale de l'Islande, qui s'étend du volcan qui a fait presque entièrement le sujet du précédent chapitre, jusqu'au cap Reykianes, nous traversâmes d'abord une grande plaine submergée; nous suivîmes ensuite la rive droite du Hvitá, devenu d'une largeur considérable, jusqu'à son embouchure dans la mer, où nous étudiâmes des atterrissements remarquables de ponces et de sable basaltique. En nous dirigeant tout à fait vers l'ouest, nous côtoyâmes la mer et laissâmes sur notre droite des dunes de sable basanitique maintenues par le festuca arenaria. Nous eûmes à franchir l'immense champ de lave de Torlàkshafn contre lequel la mer vient battre avec fureur. Un peu plus loin, nous passâmes au pied d'un autre courant de lave qui s'est épanchée et arrêtée en partie sur les flancs redressés et presque à pic de la montagne d'Herdisavikurfiall, au-dessus de laquelle il a pris naissance. Nous

(1) M. Constant Prevost, professeur de géologie à la Sorbonne.

nous arrêtâmes à Krisivik pour visiter la célèbre soufrière de ce nom et en faire une description. Nous établîmes ses rapports avec les montagnes voisines appartenant à la phonolite, ainsi qu'au porphyre leucostinique. Nous crûmes reconnaître que cette solfatare occupait l'emplacement d'une ancienne bouche volcanique, bien qu'elle l'eût rempli d'une colline de toutes sortes de concrétions. Nous avons tâché d'établir un parallèle entre les sources thermales avec leurs dépôts calcaréo et sulfuréo-siliceux de cette localité et les geysers du Sud. Nous signalâmes aussi la relation intime qui paraît exister entre la grande activité de ces soufrières et les dernières et récentes éruptions de l'Islande. En poursuivant notre course jusque vers le lieu qui en a été le théâtre, nous passâmes entre un grand nombre de montagnes de scories rouge et noire, et fûmes frappés du désordre considérable qui existe dans tous les terrains de cette contrée. Enfin, nous terminâmes par quelques réflexions sur ce sujet.

CHAPITRE X.

SUITE ET FIN DE LA COTE MÉRIDIONALE (1).

Dans notre deuxième campagne, après avoir visité de nouveau le mont Hekla et achevé son ascension, nous reprîmes l'exploration de la côte méridionale de l'Islande, à peu près là où nous l'avions laissée l'année précédente, c'est-à-dire à Breidabólstadur. Nous allons maintenant nous diriger vers la partie orientale de l'île, et examiner successivement tout ce qui m'a paru offrir de l'intérêt sous le rapport géologique.

Les collines contre lesquelles le bær de Breidabólstadur est adossé sont élevées et composées d'un tufa gris noirâtre, endurci, passant à la gallinace. A l'aide d'un torrent qui s'est creusé un lit profond dans ce terrain, j'ai pu reconnaître des dykes verticaux d'un basalte renfermant des cristaux de péridot et de feldspath, et qui enveloppe la roche précédente sur laquelle

(1) Tout ce que nous avons parcouru jusqu'à présent avait fait le sujet de notre premier voyage, en 1835, terminé à Keblavik.

il s'est aussi épanché. Dans cette circonstance, où le tufa est quelquefois empâté au point de contact des deux roches, on remarque une gallinace smalloïde qui passe au basalte.

Sur la gauche, en continuant à suivre la côte méridionale et vers le nord, on voit s'élever majestueusement l'Austur-Jökull, volcan qui ne le cède pas en hauteur au Snæfells-Jökull, car il a 1818 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce volcan, dont l'histoire est bien connue, plongea les habitants dans la plus grande consternation, lorsqu'en 1823 eut lieu sa dernière éruption. Il lança alors beaucoup de cendres et d'eau; on ressentit encore quatre ans après un tremblement de terre dans le voisinage.

La rivière de Thuerà (rivière à travers), que nous eûmes ensuite à franchir, alimentée en grande partie par l'Austur-Jökull, offre un des exemples les plus remarquables de déplacement de lit; c'est cette inconstance du cours de cette rivière, qui m'a mis à même de signaler un fait géologique assez intéressant. L'espace que cette rivière a déjà occupé par ses allées et venues, ou ses changements de lit, a certainement plus de deux lieues de largeur, quoiqu'elle n'ait par elle-même ordinairement que peu d'importance.

En se portant aujourd'hui vers l'ouest, aux dépens d'une contrée fertile, rongée tous les jours par ses eaux, et après avoir laissé derrière elle une plaine de cailloux des plus ingrates, cette rivière a mis à nu des bouleaux qui ont été ensevelis tout d'une pièce ou debout, sans doute à la suite d'une grande érup-

tion volcanique. Le terrain ou la berge qui les renferme est composé inférieurement, mais au-dessus



du niveau actuel des eaux de la rivière, d'une espèce de terre argileuse de 1 mètre 65 centimètres d'épaisseur, dans laquelle plongent les racines. Succède ensuite un dépôt puissant de galets et de gravier basaltique bleuâtre, quelquefois remplacé par de la tourbe. Au-dessus reparaissent de petits cailloux ferrugineux; enfin, la moitié supérieure de cette coupe de la berge est composée de couches de tourbe et de terre végétale aussi nombreuses que minces et alternant entre elles. Un épais gazon recouvre ce sol d'atterrissement qui a en tout 7 mètres 12 centimètres de puissance. Ce terrain a dû se déposer assez lentement, car tous les arbres sont encore en place; aussi rien n'est plus bizarre que de voir aujourd'hui au milieu des eaux du fleuve, et semblables à

de vieux pilotis rongés par le temps et les vers marins, des bouleaux qu'il a rendus au jour après les avoir tenus depuis peut-être bien des siècles emprisonnés.

Toutefois, ces végétaux qu'on ne rencontre plus que très-rarement à l'état vivant en Islande, par suite, à ce qu'il paraît, de l'incurie des habitants, paraissent avoir été doués d'une assez belle végétation dans cette contrée abritée du reste par les immenses Jökulls qui garnissent la côte méridionale de l'île de tous les mauvais vents qui soufflent du nord et de l'ouest. Les pâturages et les plantes herbacées de cette localité le témoignent d'ailleurs assez bien. Parmi les troncs que j'ai observés, et qui sont passés à l'état de bois altérés et friables, j'en ai mesuré un entre autres qui avait 4 mètres 82 centimètres de longueur, 0,70$^{c.}$ de circonférence à la base ou à la grosse extrémité, et 0,60 au sommet ordinairement tronqué; ce qui permet de supposer que ces arbres ont eu quinze à vingt pieds de hauteur. Il est à remarquer aussi que leur tronc est généralement droit, ce qui indique bien qu'ils ont vécu dans une contrée privilégiée, abritée des vents et qui me paraît être encore dans les mêmes conditions climatériques.

Le terrain qui renferme ces lignites est borné à l'ouest par des basaltes qui forment la jolie cascade du Litla-Thverá, tributaire de la rivière de ce nom (pl. 58 de l'*Atlas pittoresque*), ainsi que l'indiquent ces mots Litla-Thverá (petite rivière à travers).

Quoique ce qui va suivre ne soit pas précisément du domaine de la géologie, mais bien de celui de la physi-

que du globe, je ne puis cependant pas m'empêcher de faire mention ici, à l'occasion de cette contrée, de deux phénomènes qui ont fortement attiré mon attention pendant que je la traversais. Le premier s'applique aux bras de rivière, ou aux rivières elles-mêmes qui coulent avec rapidité au milieu d'un terrain de transport, de cailloux par exemple, dans lequel, à raison de sa nature, elles n'ont pu se creuser un lit profond, proportionnel à l'accroissement de leurs eaux, tel qu'on le remarque pour la rivière de Thverá; eh bien, dans ce cas-ci, au lieu de déborder pour couler horizontalement, comme on devrait s'y attendre, les eaux m'ont toujours paru au contraire se concentrer sur elles-mêmes, en formant une courbe légère, bien évidente, ou couler en dos d'âne au-dessus du sol avoisinant. Du reste, cette disposition s'observe dans les canaux étroits où l'eau coule rapidement, mais dans ce cas-ci c'est pour ainsi dire à la surface d'une plaine, sans lit bien prononcé, pour recevoir une rivière torrentielle.

Le second phénomène concerne le mirage que j'ai eu fréquemment occasion d'observer dans cette même partie méridionale de l'Islande, à l'époque la plus chaude de l'année (3 juillet), et à cet égard, je puis assurer, contrairement à l'opinion de quelques navigateurs qui sont allés dans le Nord, que le mirage en Islande n'élève pas les objets au-dessus de leur position réelle; ce dont tous mes compagnons de voyage ont été convaincus aussi bien que moi. Cette espèce de mirage m'a toujours produit l'effet d'un brouillard

très-brillant à la surface de la terre, qui venant à modifier diversement les objets, en masquant ordinairement leur base, peut, dans certaines circonstances, prêter assez à l'illusion pour faire croire qu'ils se trouvent plus élevés par l'effet de cet isolement. Lorsque ce même brouillard augmente en hauteur, les objets finissent par disparaître tout à fait, ce qui ne devrait pas avoir lieu, ce me semble, dans le cas contraire. Les objets reparaissent ensuite de la même manière. Du reste, tout se passe comme à l'égard des brouillards ordinaires, celui-ci ne différant des autres, je le répète, que par un éclat particulier, dû sans doute à la vaporisation de l'eau. On aurait pu, dans quelques circonstances, prendre ce jeu de lumière pour un débordement de la mer. Souvent aussi on pouvait distinguer de la vapeur d'eau se condensant au sortir de la terre, véritable cause, je crois, de ce phénomène (1).

Après avoir traversé la grande plaine qui m'a fourni cette petite digression météoro-géologique, nous passâmes au pied de cinq ou six jolies cascades, dont l'une d'elles, appelée Gliúfará (pl. 59 de l'*Atlas pittoresque*),

(1) Lorsque M. Cordier voulut bien faire part de ces observations à l'Académie des sciences, M. Libri les révoqua en doute. Loin d'oser réfuter cet académicien, dont je respecte l'autorité et le talent, je ferai seulement remarquer qu'un observateur attentif, sans prévention et pourvu de bons yeux, peut dans quelques circonstances, sans être physicien, mathématicien, micrographe, etc., porter un bon jugement. On ne juge souvent bien des phénomènes de la nature qu'en y assistant réellement.

tombe d'une hauteur perpendiculaire de cent vingt pieds, dans une espèce de puits qu'elle s'est creusé dans le tufa, et d'où elle s'échappe ensuite par une fente qui règne dans toute la hauteur de ce singulier et curieux bassin.

La même roche offre dans le voisinage, à Seleilands, des cavernes à l'instar de celles de Reidarbarmur, mais celles-ci sont plus élevées et moins profondes. On les a converties, comme les premières, en étables, dont les parois sont couvertes d'inscriptions (pl. 62 de l'*Atlas pittoresque*).

Non loin de là, règne un lac assez vaste qui communique avec la mer, et renferme cependant, au dire des habitants, des poissons d'eau douce.

Aux montagnes de tufa dont je viens de parler, en succède une autre appartenant aux vieux terrains basaltiques de l'Islande. Celle-ci renferme aussi une petite caverne dont l'origine doit être analogue à celle des terrains laviques actuels. Son ouverture étroite est à quarante pieds environ au-dessus du talus formé par la montagne, et on ne peut y parvenir qu'au moyen d'une échelle ou d'une corde. Elle est surtout célèbre dans le pays par les inscriptions runiques qui couvrent ses parois unies, tandis que dans les autres cavités de ce genre que nous avons eu occasion de visiter les parois sont ordinairement très-raboteuses et n'ont pas permis d'y graver ces curieuses inscriptions.

Les montagnes qui suivent jusqu'à Skógar, hautes de cinq à six cents pieds, sont formées de tufa recou-

vert par du basalte qui en occupe le quart supérieur et offre les accidents les plus pittoresques. A Skógar même, on voit une des plus belles cascades qui existent assurément en Islande; elle déploie en tombant une nappe d'eau magnifique (pl. 63 de l'*Atlas pittoresque*).

C'est sans doute dans cette localité qu'on a recueilli pour la première fois de la lévyne, zéolite très-rare en Islande (1).

Nous traversâmes ensuite la rivière très-rapide de Jökulsá, qui provient du grand glacier de l'Eyafialla-Jökull, volcan situé toujours à notre gauche; puis une contrée qui a beaucoup souffert de la dernière éruption de l'Austur-Jökull.

Nous nous trouvâmes alors au pied d'une montagne basaltique, appelée Petursey, parfaitement conique par suite des éboulements qu'elle a éprouvés. Elle est entièrement isolée dans une plaine près du bord de la mer, et ressemble à un vaste tumulus scandinave. Elle fait face à une montagne non moins pittoresque située derrière le bær d'Eyhólar (pl. 64 de l'*Atlas pittoresque*).

Le tufa à son tour se présente isolément à Portland-Dyrhólar (tumulus des Arches). C'est lui qui en cet endroit termine le cap Hekla ou forme la pointe la plus méridionale de l'Islande. Malgré sa nature friable, c'est lui qui résiste aux plus grands efforts de l'Océan lorsqu'il se déchaîne contre cette île. Aussi, cette localité serait-elle mieux dénommée le cap des tempêtes

(1) Elle fut déterminée par Brewster, opticien d'Édimbourg.

ou des naufrages (pl. 65 de l'*Atlas pittoresque*), car presque tous les ans des navires pêcheurs de nos ports de la Manche viennent joncher la plage de leurs débris.

La roche en question constitue à elle seule une montagne de quatre à cinq cents pieds de hauteur, à pic, au-dessus du niveau de la mer. Elle représente une gigantesque fortification carrée dont la face qui regarde la mer dans sa partie inférieure, rongée profondément par ses eaux, offre de grandes arches naturelles où les lames s'entre-choquent, et des cavernes dans lesquelles la mer s'engouffre avec un bruit semblable à des décharges d'artillerie éloignées. Enfin quelques îlots, placés là comme des chevaux de frise, dressent leurs colonnes basaltiques autour de ces portiques volcaniques.

Au milieu du tufa gris jaunâtre qui compose entièrement le cap Portland, on remarque beaucoup d'obsidienne smalloïde, scoriforme, passant au basalte.

La puissance des vents est telle sur cette plage découverte, qu'au pied même de la falaise, vers le sud-ouest et adossée contre elle, s'élève une dune jusqu'à la hauteur de trois cents pieds environ. Elle semble vouloir atteindre le sommet du tufa qui forme le cap, quoiqu'elle soit cependant composée d'éléments pesants ou d'un sable grossier à base de gallinace smalloïde noirâtre.

Cependant le tufa du cap Hekla, du côté de la terre, est lui-même adossé à de petites montagnes basanitiques à grosses colonnes prismatiques.

Dans le voisinage de Portland se trouve aussi une

phonolite à grains grossiers, d'un gris verdâtre, ainsi qu'un basanite cellulaire d'un gris-bleuâtre.

Avant d'atteindre Höfda-Brecka (Tertre des têtes), bær remarquable par sa position élevée au milieu des montagnes, nous traversâmes d'abord l'une de celles-ci qui était très-escarpée et composée entièrement de tufa. Elle est environnée, à l'extrémité de la pointe ou du cap qu'elle forme, de rochers appelés Reinardrangur, sans doute de même nature et qui se distinguent par leur forme effilée, plus ou moins inclinés, disposés encore pour garantir les côtes de la fureur de la mer (pl. 66 de l'*Atlas pittoresque*). Nous passâmes ensuite au pied de montagnes non moins escarpées que la précédente, composées comme elle et offrant les accidents à la fois les plus bizarres et les plus imposants, surtout quand un brouillard sombre venait à envelopper leur partie supérieure. Höfda-Brecka est construit sur le plateau qui termine une de ces montagnes, au milieu peut-être du plus beau pâturage qui existe en Islande. Parmi les débris qui couvrent le sol, on remarque en cet endroit un conglomérat par la voie sèche, à base de scorie rouge, contenant des fragments de basanite passant à la gallinace, ainsi que de l'obsidienne smalloïde, erratique et sans cristaux de feldspath.

A partir du pied de la montagne d'Höfda-Brecka, nous traversâmes, en nous dirigeant vers Herjúlfs-Stadir, une large plaine composée de scorie vitreuse très-légère, à base de gallinace, vomies dans une éruption du Skaptár-Jökull. Cette pluie de scories ensevelit

plusieurs bærs, et substitua à de riches pâturages la complète stérilité qui régnait tout autour de nous (1). Ce désert était cependant animé par quelques jolies touffes d'épilobium latifolium aux fleurs bleues, et relevé par l'éclat éblouissant d'un magnifique glacier qui, à notre gauche, descendait des flancs du Skaptár-Jökull, dont le cratère est un des mieux caractérisés parmi ceux que j'ai observés en Islande.

Les couches inférieures du sol de cette contrée sont sans doute composées de lave, car sur notre route nous vîmes percer au milieu des mêmes scories un grand nombre de ces bouches volcaniques ou de ces hornitos dont j'ai déjà parlé plusieurs fois. L'une d'elles, parfaitement conique, composée de scories violacées, avait sept mètres de hauteur et trois mètres soixante-dix centimètres de diamètre à son orifice cratériforme.

On peut appliquer ici aux grandes falaises de tufa, au pied desquelles nous venions de passer, ce que j'ai dit à l'égard de celles des wackes dans les deux premiers grands golfes de l'Islande. Les dépôts de tufa couverts de nappes basaltiques ou alternant avec elles devaient, dans l'origine, se rendre directement dans la mer, suivant une pente douce; mais des érosions eurent lieu et déterminèrent des éboulements verticaux, comme dans tous les terrains meubles; puis tous les débris venant à se niveler ou à former des dunes de sable, la mer a fini

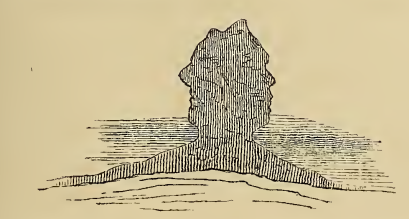
(1) C'est sans doute celle de 1783, qui donna lieu à un épanchement de lave si considérable qu'il occupa une surface de 94 milles anglais de longueur sur 50 milles de largeur.

par cesser d'agir en vertu d'une cause que nous ne connaissons pas encore, cause qu'on attribuera peut-être un jour, s'il m'est permis de l'avancer, à un retrait général et insensible des eaux de l'hémisphère nord vers l'hémisphère opposé, ainsi que la Norwége, la Suède, le Spitzberg, le nord de la Russie et de l'Amérique semblent en fournir la preuve. De là donc pour l'Islande, la bande de plaine qui règne ordinairement entre la mer et les falaises de wacke ou de tufa. Les dykes basaltiques qui traversent les couches de ces montagnes ou les anciens terrains de ce genre, étant moins attaquables par les eaux, sont restés plus ou moins en place, et nous présentent ces pans de murailles que nous avions vus partout comme des limites de propriétés; de là aussi les rochers de nature diverse, polis et usés, qui garnissent les mêmes côtes, les tufas coquilliers et probablement le surtarbrandur situés au-dessus du niveau actuel de la mer. Depuis cette révolution ancienne, des courants de lave sont venus serpenter au milieu des plaines ou des vallées formées aux dépens de montagnes fortement entamées par la mer, au lieu de s'étendre uniformément sur les anciens terrains laviques, généralement démantelés.

J'ai recueilli à Sidistinda-Myri (marais de Sidistindur) un tronc de conifère flotté, rempli de deux espèces de pholades, dont l'une, remarquable par ses grandes dimensions, appartenait évidemment aux régions équatoriales.

Nous traversâmes ensuite plusieurs rivières, notamment celle de Kúda-Fliót, dont le lit vaseux est très-

variable. Cette rivière était la plus large que nous eussions encore rencontrée, car, bien que nous fussions à cheval, il ne nous a pas fallu moins d'une heure et demie pour en effectuer le passage. Nous atteignîmes ensuite Arnardrángur (rocher de l'Aigle), bær construit au pied d'une coulée de lave, de dessous laquelle s'échappe, non pas une source, mais, à la lettre, une petite rivière qui parcourt probablement un de ces canaux tortueux qui existent ordinairement au sein des champs de lave. Cette dernière lave appartient au basalte, et les échantillons que j'en ai pris sont cellulaires et remarquables par leur surface vernissée; particularité qui m'a paru occasionnée par la double action des pluies et par le frottement du sable sec. Au reste, ils proviennent d'un petit cratère ou hornitos qui paraît s'être formé comme celui de Tind-Trón, sur un canal souterrain. Ce champ de lave, dont l'origine m'est inconnue (pl. 68 de l'*Atlas pittoresque*), et qui se dirige vers la mer, offre aussi, comme celui de Hraundalur, les accidents les plus bizarres. Ici ce n'est plus une figure colossale rappelant Marius pleurant sur les ruines de Carthage (page 70), mais bien un de ces grands sphinx égyptiens, à double face.



En venant mourir dans la plaine, cette même lave a formé quelquefois des enceintes ou des parcs naturels que les Islandais mettent à profit en y renfermant leurs troupeaux (pl. 69 de l'*Atlas pittoresque*).

Immédiatement après avoir laissé derrière nous cette coulée, nous pénétrâmes dans une contrée des plus remarquables. Sur un espace immense, à perte de vue, on aperçoit des petits cratères qui ont de vingt à trente pieds de hauteur. En élevant leur nombre à deux mille au moins, je ne craindrais pas de tomber dans l'exagération. Ils paraissent avoir vomi plus de scories que de lave proprement dite, les premières ressemblant souvent à de l'obsidienne smalloïde. Autant qu'il m'a été permis d'élever des présomptions à leur égard, je crois pouvoir avancer que ces hornitos résultent évidemment du contact de la lave avec les eaux d'un grand lac, entièrement comblé par elle, ainsi que j'en ai déjà fourni un exemple au commencement de cet ouvrage. Des scories noires, abondantes, empêchent de reconnaître le champ de lave dont ils dépendent sans doute. Rien ne donne une idée plus grande des forces volcaniques, que la vue de cette contrée hérissée de cônes, lorsqu'on s'en trouve à une certaine distance. Aujourd'hui, plusieurs de ces cratères, à peine évasés et crevés à la base, servent de bergeries, ainsi que nous avons vu ceux de Rhaudólar être convertis en jardins.

L'Islande est peut-être, de tous les pays volcaniques, celui qui doit offrir le plus de ces sortes de cratères ou de ces hornitos, par la raison toute simple qu'il est

constamment humide ou couvert d'eau et de nombreux lacs (1). On conçoit alors que toutes les coulées anciennes ou nouvelles ne manquant pas de rencontrer des eaux, aient donné lieu, en s'y épanchant, à une foule de petites éruptions composées à la fois de matières volcaniques et de gaz. Dans d'autres circonstances, où la croûte de ces laves n'a pu crever, on concevra aussi qu'il en soit résulté ces immenses cavernes sans issue qu'on observe fréquemment aussi en Islande. Je ne sache pas que pareille chose soit arrivée en Auvergne, en Italie, en Sicile, où les laves se sont épanchées ordinairement sur des terrains secs.

Nous passâmes ensuite au pied de la montagne de Keldunúpsnúpur, composée inférieurement de basanite porphyroïde à très-petits cristaux de feldspath et de péridot, et supérieurement d'un conglomérat jaunâtre de gallinace. Elle est si singulièrement accidentée, qu'on serait tenté de prendre, de loin, cette montagne pour une vieille forteresse démantelée (pl. 72 de l'*Atlas pittoresque*).

Le temple de Kirkjubæar-Klaustur (cloître du bær du temple), situé au pied de cette montagne, est, pour ainsi dire, encore enseveli par les cendres volcaniques (sable composé de gallinace fin noirâtre) qui furent vomies dans une éruption de la partie orientale du Sandar en 1783 (pl. 73 de l'*Atlas pittoresque*). C'est probablement le même phénomène qui plongea tant

(1) Il serait curieux d'examiner si le Kamschatka, qui se trouve sans doute dans les mêmes conditions que l'Islande, n'offrirait pas de semblables cratères.

de ces cônes volcaniques que nous venons de voir plus haut, dans une mer de scories. A la porte de ce temple, qui fut cependant épargné, tandis que des bærs disparurent entièrement, sans qu'on puisse même aujourd'hui reconnaître la place qu'ils occupaient jadis, je remarquai, à moitié ensevelie dans la cendre volcanique, une colonne basanitique couverte d'inscriptions runiques. C'est, avec le trachyte, la deuxième roche qui jusqu'à présent nous ait transmis ce curieux alphabet. Cette dernière colonne provenait sans doute de la montagne de Keldunúpsnúpur (1).

Le séjour que nous fîmes à Horsdalur (vallée de Hors) me permit d'examiner avec un soin tout particulier la composition des montagnes de Hrísdrángur et d'Horgargljúfur, qui représentent parfaitement, l'une et l'autre, le vieux système des terrains volcaniques de l'Islande (pl. 7 de l'*Atlas pittoresque*).

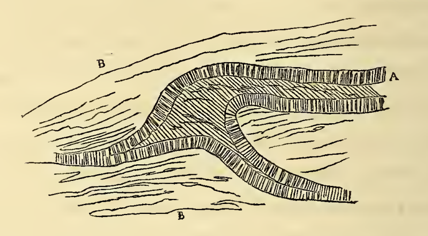
En remontant le torrent qui sépare ces deux montagnes, on remarque d'abord à gauche : 1° une mimosite à grains très-fins, passant au basanite et renfermant des amandes d'un vert noirâtre, de silicate de protoxyde de fer hydraté, 2° et sur la même ligne immédiatement après, une péridotite porphyroïde, l'une et l'autre roche se présentant sous forme de grosses colonnes. Celles de la mimosite ont ordinairement six pans; au-dessus de la péridotite, règne un por-

(1) Nous l'avons acquise, et, malgré les peines inouïes qu'elle nécessita pour son transport à dos de cheval, nous avons la satisfaction de la savoir aujourd'hui déposée dans le Musée maritime et ethnographique de Paris, ou à la Bibliothèque royale.

phyre trachytique intermédiaire entre la phonolite et le trachyte. Elle empâte des fragments de basanite dans sa partie inférieure. Celle-ci fournit une foule de petites colonnes à six pans diversement contournées, ce qui donne à la montagne de Hrísdrángur l'aspect le plus pittoresque (pl. 71 de l'*Atlas pittoresque*). Enfin, cette montagne est couronnée, ainsi que celle de Horgargljúfur, par un puissant conglomérat de fragments de gallinace noirâtre et de basanite fortement cimentés par des zéolites, de la silice et de la chaux.

Nous nous arrêtâmes quelque temps à Foss, pour admirer une des plus belles cascades qui se soient offertes à nous pendant notre voyage (pl. 74 de l'*Atlas pittoresque*). Elle offre cela de particulier, qu'on peut faire le tour du bassin dans lequel elle se précipite sans courir le risque d'être mouillé, au moyen d'une espèce de galerie qui s'est formée à la base de la montagne, entièrement composée de tufa, de la même manière que les cavernes que j'ai déjà signalées dans cette roche. Je connais peu de chose au monde capable de produire un effet plus imposant que cette masse d'eau, c'est-à-dire, une rivière qui tombe d'un seul jet, devant soi, ou perpendiculairement, d'une hauteur de 150 à 200 pieds. Quand on suit cette colonne d'eau, elle semble disparaître dans les entrailles de la terre, en produisant un ébranlement continuel du sol, et accompagnée d'un bruit des plus assourdissants. Je regrette de n'avoir pu sonder le bassin où elle plonge, car il m'a paru avoir une grande profondeur.

La même montagne, un peu plus loin, a toutes ses couches dérangées par des dykes basaltiques qui, au lieu d'affecter la forme verticale, se présentent au contraire souvent horizontalement, et pour ainsi dire entre des couches qu'ils auraient écartées. Ces dykes



présentent d'ailleurs une foule de petites colonnes qui rayonnent vers le centre de leur masse, où les divisions deviennent alors confuses; c'est ainsi que j'ai cherché, au commencement de cet ouvrage, à faire comprendre comment les grandes masses basaltiques à colonnes ont été divisées dans l'origine.

L'Islande ne pouvait manquer d'offrir, parmi les produits de ses forces volcaniques, quelque chose d'aussi monumental, d'aussi grandiose que la célèbre grotte d'Antrim, à en juger par les ruines suivantes de Dverghamrar (pl. 75 et 76 de l'*Atlas pittoresque*). Là, des deux côtés d'un grand cirque, se dressent, comme dans les plaines de Palmire, des masses de colonnes verticales de 18 à 20 pieds de hauteur, à six pans inégaux, lesquels ont depuis 1 pied 2 pouces jusqu'à 2 pieds 2 pouces de largeur. Elles sont recouvertes par d'autres colonnes de même nature, mais

beaucoup plus petites et diversement contournées. Toutes appartiennent à la mimosite porphyroïde à grains très-fins passant au basanite.

A Orustustadir, nous passâmes encore au pied d'un champ de lave, au-dessous duquel s'échappait, comme à Gravenoire, près de Clermont-Ferrand, en Auvergne une petite rivière ou une source capable de porter immédiatement bateau.

La montagne de Drángur, derrière Núpstadur, va nous fournir une nouvelle coupe caractéristique du vieux système volcanique de l'Islande. A partir du talus, qui m'a empêché de connaître la base de cette montagne élevée, et qui est profondément dégradée (pl. 79 de l'*Atlas pittoresque*), on remarque : 1° des couches puissantes de tufa vitrifié et de gallinace bréchoïde, contenant des fragments de basanite et infiltrée de chabasie dans ses cavités, zéolite cependant rare en Islande. Ces roches occupent à peu près la moitié de ce qui reste de la falaise. Jusqu'au sommet de la montagne, viennent ensuite, 2° une péridotite à gros grains, qui a sans doute fondu les éléments des roches précédentes, lorsqu'elle s'est épanchée par-dessus; 3° une wacke d'un gris blanchâtre, pénétrée aussi de chabasie; 4° un basanite cellulaire à surface scoriacée, intercalé dans un conglomérat, à base de gallinace décomposée avec scories altérées. Ce conglomérat renferme de l'apophyllite en assez grande abondance; 5° enfin, un basanite gris zoné occupe le faîte de tout ce système remarquable.

Dans un lieu voisin de celui-ci et où j'ai pu pren-

dre des spécimens de toutes les roches que je viens de signaler, j'ai compté onze couches de basanite et de péridotite, alternant avec autant de gallinace conglomérée ou de tufa. La tranche de toutes ces couches qui regarde la mer, leur donne une parfaite horizontalité de ce côté, malgré les dykes basaltiques, chose remarquable, qui les traversent (pl. 78 de l'*Atlas pittoresque*).

Dans le bær de cette localité, on m'a remis un fragment de mimosite grenatifère tout à fait analogue à celui de Selsund au pied du mont Hekla, en m'assurant qu'on en trouvait assez souvent de semblables, sous le gazon, dans la contrée; mais je crains bien qu'il n'y ait encore là quelque petite supercherie de la part des habitants; cependant nous verrons prochainement qu'il y a dans cette contrée, comme dans celle de Faxa-Fiördur, des traces d'anciens terrains primordiaux, mais qui ne ressemblent nullement à ces roches.

En continuant notre route, nous laissâmes sur la gauche une montagne analogue à la précédente, dont la forme ressemble on ne peut mieux à celle d'un pâté, par suite des singulières dégradations qu'elle a éprouvées. Nous traversâmes ensuite la rivière de Núpsvatn, l'une des plus rapides de l'Islande, et nous nous trouvâmes au pied d'une immense coulée de lave appelée Sulnatindur, qui descend du superbe Klofa (1) -Jökull (glacier fendu), assurément l'un des plus grands

(1) La lettre *f*, au milieu des mots et devant une voyelle, se prononce comme un *v*.

volcans de l'Islande. Ce courant de lave est tellement large, ou a coulé sur un plan si singulièrement disposé, que sa coupe transversale paraît comme un segment de cercle ou presque convexe.

Des champs de scories noirâtres, puis de cailloux roulés, règnent depuis la base de cette coulée jusqu'au bord de la mer. On remarque dans les derniers une foule de puisards ou de trous coniques, dont l'orifice est composé de cailloux assez gros, le fond renfermant ordinairement du sable fin noirâtre. La contrée est du reste très-inégale sur tous les points. Je n'ai pu me rendre compte de cette singulière disposition, qu'en l'attribuant à des courants souterrains qui entraînent tous les éléments ténus à travers les cailloux, et déterminent des espèces d'entonnoirs ou de catavautrons par suite de la chute des corps de la partie supérieure vers le vide qui s'est opéré au-dessous. C'est, au reste, ce que l'on peut remarquer en petit sur nos plages mouvantes, quand la mer se retire. La forme sphéroïdale ou ovoïde des cailloux favorise aussi singulièrement la formation des entonnoirs dont je viens de parler.

Après la rivière de Skeidará, se présente le glacier appelé Skeidarár-Jökull (pl. 80 de l'*Atlas pittoresque*), provenant, ainsi que la coulée de lave qui lui est contiguë, du même volcan. Il est garni d'énormes amas de cailloux de toutes les dimensions, ou d'une moraine qu'il pousse devant lui, comme on le remarque dans les glaciers de la Suisse. Cette masse énorme de glace est fendue de toute part et offre de nombreux puits, où l'on entend circuler avec force des torrents avec

lesquels ils sont en communication, et par où s'épanche l'eau qui provient de la fusion supérieure des glaciers.

Un peu plus loin, après avoir dépassé une montagne isolée, le même glacier reparaît sous le nom de Svínafells-Jökull (glacier de la montagne des Porcs) (pl. 81 de l'*Atlas pittoresque*), remarquable par ses fentes et ses belles aiguilles. Il peut avoir près de deux cents pieds de hauteur, dans sa partie la plus élevée. Sa couleur bleue est souvent altérée par de la poussière volcanique qui y forme des zones noirâtres, alternant avec de la glace pure; ce qui indique sans doute les différentes époques auxquelles les vents ont été la cause de la translation de ces éléments, ainsi que je l'ai déjà mentionné. La base de ces aiguilles de glace en renferme quelquefois tant, qu'on la prendrait volontiers pour un tufa noirâtre.

Parmi les nombreux cailloux qui se sont réunis au pied de ces deux glaciers, ce n'est pas sans étonnement que l'on en rencontre qui appartiennent évidemment à d'anciens terrains primordiaux que j'ai cherchés en vain de toute part. Ce sont des roches : 1° chloriteuse compacte, 2° talqueuse? porphyroïde et quartzifère, 3° pétro-siliceuse à pores très-allongés, 4° des grauwackes à grains fins, avec un filon partie calcédonieux, partie calcaire; 5° enfin, sous le rapport purement volcanique, j'ai recueilli, entre autres choses, une sélagite hypersthénique contenant de l'épidote en particules disséminées (1), un porphyre pétro-siliceux, un pépérino

(1) D'après des cailloux roulés, recueillis par M. Leguillou à Dyra-Fiördur, lors du premier voyage de la recherche en Islande,

contenant de la gallinace, des scories trachytiques, etc. En un mot, rien n'est plus varié que les roches charriées par les glaciers provenant du Klofa-Jökull ou plutôt de la chaîne de Jökulls, qui règne dans cette partie de l'Islande. C'est donc avec le plus grand regret qu'il m'a fallu renoncer à l'espoir de reconnaître l'emplacement de roches primitives aussi variées, ainsi que semblent l'indiquer les cailloux roulés ci-dessus; emplacement caché probablement par les glaciers.

A Sandfell, nous passâmes entre des collines assez puissantes, composées de pumite grisâtre, très-cellulaire et d'une légèreté remarquable; mais la plus grande partie de ces ponces est désagrégée au point de former une espèce de bol blanchâtre, qui rend l'eau des ruisseaux laiteuse. Elles proviennent sans doute de l'une des dernières éruptions de l'Öræfa-Jökull, ou de l'un des trois volcans compris sous ce nom, situé au sud et appelé Sandfells-Jökull, laquelle eut lieu de 1727 à 1728.

Le cratère de ce volcan considérable est un des mieux dessinés que j'aie rencontrés en Islande. Il est presque entièrement couvert de neige; ses contre-

cette roche existerait encore aussi dans sa partie occidentale.

M. Lyell m'a fait remarquer à Copenhague que la sélagite d'Islande, cette roche d'épanchement appartenant aux terrains pyrogènes très-anciens, est peut-être aussi moderne que celle d'Écosse, où elle existe sous forme de dykes, qui, suivant M. Amy Boué, y ont fait éruption dans le lias.

La même roche constitue, d'après M. Leclencher, la crête d'une série de coteaux près de Frederikshaab, au Groënland.



forts appartiennent à des déjections volcaniques ou à des tufas endurcis.

Un autre volcan, le Holaár-Jökull (pl. 84 de l'*Atlas pittoresque*), ne tarda pas à attirer de nouveau toute notre attention. Rien en effet ne fournit un tableau plus pittoresque et plus imposant, si bien rendu par M. Mayer, que de voir la grande tête neigeuse de ce Jökull dominer une foule de cimes aiguës dépourvues du manteau d'hiver, quelquefois percées à jour complétement, et converties en arches naturelles; que de voir des glaciers comme d'immenses diamants enchâssés dans la lave, éclairer les profondes vallées qui règnent au pied du volcan, et serpenter entre toutes ces montagnes composées de déjections ou de tufa volcanique. Sur les flancs noirs de ces dernières, des torrents écumants traçaient encore leur cours sinueux en lignes argentées.

Au pied de la chaîne de ces volcans, à Hnappavellir (1),

(1) Quand deux lettres *l* se suivent au milieu des mots, la première se prononce comme un *d;* ainsi *Thingvellir* doit se prononcer *Tingvedlir.* Le *th* dans ce nom, comme dans tous les autres noms islandais où il se trouve, se prononce comme le *th* anglais.

règne un basanite porphyroïde, avec nombreux cristaux de péridot et de feldspath. Il y forme des collines appelées hals en idiome islandais. D'après ce fait, il est à croire qu'il règne une assez grande analogie entre cette contrée et la base du Snæfells-Jökull. J'ai recueilli aussi dans le même endroit, à l'état roulé, ainsi que dans la plaine voisine, du basanite remarquable par les noyaux d'obsidienne smalloïde qu'il renferme. Celle-ci, noire, porphyroïde, ainsi qu'une autre variété globulifère, se trouvent aussi fréquemment isolées et roulées dans la plaine au pied des Jökulls précités.

Après avoir dépassé le Holaár-Jökull, on retrouve les glaciers dont j'ai déjà parlé, et on les voit régner ensuite sans interruption jusqu'au Jökulsá (rivière du Glacier), sur une étendue de six à sept lieues de largeur, conservant sur tous les points une puissance considérable. S'ils n'aboutissent plus à la mer, ainsi que cela a dû avoir lieu dans l'origine, et comme on le voit encore au Spitzberg, c'est que les innombrables cailloux que ces glaces ont transportés constituent une ceinture de moraines ou rempart naturel. La mer, à quatre cents pas de laquelle la glace parvient seulement vers le point le plus rapproché, ayant été obligée de les adopter pour rivage, ne peut plus aujourd'hui venir saper la base des glaciers de l'Islande. Au reste, le glacier en question est le plus important de toute l'île, et il paraît provenir de plusieurs Jökulls à la fois, notamment des deux derniers que j'ai indiqués plus haut. On est fortifié dans cette présomption quand on voit

un fleuve, à la lettre, sortir par la partie la plus déclive de cette immense mer de glaces, pour se rendre directement dans l'Océan, après un trajet d'une demi-lieue environ, et sans recevoir aucun affluent. On peut, je crois, considérer cette curiosité comme la seconde des merveilles de l'Islande. L'Arve, dont on a tant parlé, près de Chamouny, n'est qu'un enfant à côté du Jökulsá (1), qui, s'échappant par plusieurs ouvertures, chacune d'elles étant aussi grande que la célèbre arche du grand glacier des bois à la base du Mont-Blanc, bouillonne constamment comme le fait le grand Geyser lorsqu'il est prêt à s'élancer (pl. 85 de l'*Atlas pittoresque*). Les eaux réunies constituent immédiatement, comme je viens de le dire, une des rivières les plus larges, les plus rapides et les plus redoutées à certaine époque de l'année (c'était précisément le 15 juillet, moment de la plus grande fusion des glaces); la mort est certaine, disent les Islandais, pour celui qui tente alors de la franchir. Cela ne nous empêcha pas, en la traversant comme les autres rivières avec nos chevaux, de noter que la température des eaux de ce fleuve, pour ainsi dire improvisé par la nature, n'était guère, comme on le conçoit bien, qu'à celle de la glace fondante.

Ainsi que devant le Svinafells-Jökull, je remarquai dans cette localité les mêmes roches à l'état roulé, notamment de la sélagite extrêmement pauvre en hy-

(1) L'*a* avec un accent aigu, à la fin des noms propres, se prononce comme s'il était suivi d'un *o*. *Jokulsá*, dites *Jokulsao*.

Il en est de même de *Hvitá*, qu'il faut prononcer *Quitao*.

persthène, du trachyte rubanné à grains très-fins, de la dolérite, du basanite, des wackes, etc., diversement altérées et toutes plus ou moins verdâtres.

La grande plaine unie, toute composée de cailloux, qui règne depuis le pied de ce glacier jusqu'au bord de la mer, notamment dans le voisinage du Jokulsà, doit peut-être son existence à une fusion rapide, extraordinaire de la glace. Celle-ci aurait nivelé la moraine ancienne, car les collines qu'elle présente aujourd'hui sont assurément trop peu de chose, relativement à ce que le glacier a dû charrier depuis son origine, à moins de voir encore là un délaissement de la mer, ce que je suis assez disposé à admettre.

Après avoir dépassé tous ces Jökulls, et les immenses glaciers qui en descendent, en continuant à nous diriger vers la partie orientale de l'île, on voit reparaître des montagnes composées d'anciennes nappes basaltiques. A Breidabólstadur, par exemple, la montagne de Steinafiall (pl. 87 de l'*Atlas pittoresque*), semblable à un gigantesque amphithéâtre couvert d'ornements gothiques, présente une série de quarante à cinquante couches de basanite, alternant avec une wacke amygdalaire contenant de grands cristaux de feldspath, quelques cristaux de pyroxène et des grains zéolitiques.

Au pied de cette montagne élevée, règne un lac étendu seulement en largeur, et qui n'est séparé de la mer, avec laquelle il communique à marée haute, que par une bande de terre; quoique un peu salé, il nourrit cependant des truites.

La montagne d'Hestgerdis-Fiall, qui termine presque la côte méridionale de l'Islande (pl. 88 de l'*Atlas pittoresque*), est composée au contraire de mimosite brunâtre inférieurement, et de pépérino, avec fragments de basalte, passant à la gallinace smalloïde, dans sa partie supérieure.

Nous côtoyâmes encore, pendant deux à trois heures, deux grands glaciers qui, après être descendus des Jökulls Skálafels et Heinabergs, se réunissent en un seul. Semblables aux autres par leurs aiguilles, ils offrent cependant cela de remarquable, que leur réunion ou leur point de contact est indiquée par une ligne ou crête de moraine à la surface de la glace; ils donnent aussi naissance à une rivière assez profonde.

Enfin, après avoir traversé la rivière d'Hafnarfiardarfliót, large comme un petit fiord, et qui passe pour dangereuse à cause de son fond vaseux et mobile, nous atteignîmes Biarnanes ou le cap de Biarni.

A ce sujet et en terminant ce chapitre, je ferai remarquer que toutes les montagnes qui, depuis Breidabólstadur appartiennent au vieux système de l'Islande, jusqu'au cap Biarnanes (côte orientale), sont inclinées de 15 degrés environ vers les grands volcans devant lesquels nous venons de passer, ou de l'est à l'ouest.

Résumé.

Nous venons de parcourir assez rapidement une des parties les plus intéressantes de l'Islande, et nous allons récapituler le plus brièvement possible aussi les

nombreuses observations que nous y avons faites. Nous avons commencé par remarquer les dykes basaltiques qui traversent le tufa à Breidabólstadur. Après avoir passé au pied de l'Austur-Jökull, nous étudiâmes le déplacement du lit de la rivière de Thuerá, ainsi que les bouleaux ou lignites ensevelis dans ses atterrissements. Étonnés de voir si bien le phénomène du mirage dans les plaines qui suivent, nous crûmes pouvoir nous livrer à une petite digression sur ce sujet, dont l'explication laisse encore à désirer. Nous passâmes au pied de la belle cascade de Gliúfará, et pénétrâmes à Seleiland, dans des cavernes qui se sont formées naturellement dans la montagne de tufa. Nous avons laissé sur notre droite un petit lac en communication avec la mer. Nous visitâmes une autre caverne formée de la même manière dans le basalte, et dont les parois sont recouvertes d'inscriptions runiques. A Skógar reparaissent de hautes falaises de tufa, devant lesquelles se dresse une montagne d'origine basaltique, de forme conique et entièrement isolée au milieu de la plaine. Nous nous arrêtâmes quelque temps au cap Portland pour en faire la description, admirer ses arches naturelles formées dans le tufa, et mesurer les dunes élevées de sable volcanique qui se forment à sa base. Un peu plus loin, toujours en suivant les côtes, nous observâmes les accidents les plus bizarres dans des montagnes de même nature que le cap Portland, qui garnissent le bord de la mer. Bientôt nous jouîmes de la vue du Skaptár-Jökull et eûmes à traverser d'immenses dépôts de pouzzolane qu'il a vomie

dans l'une de ses éruptions. Au milieu des plaines qu'elles forment, percent cependant de petits cônes ou de fausses bouches volcaniques. La vue de tant de falaises, appartenant au tufa dans cette localité, nous excita à nous livrer à une nouvelle hypothèse à l'égard de la formation de toutes les falaises de l'Islande. La coulée d'Arnardrángur, à part ses accidents bizarres qui ont permis d'en faire des bergeries naturelles, nous a fourni l'exemple d'une petite rivière circulant exactement sous la lave. Immédiatement après, des centaines de petits cratères, semblables aux précédents, hérissent un espace considérable couvert de scories noirâtres. Nous crûmes apercevoir une vieille forteresse dans la forme singulière de la montagne de Keldunúpsnúpur, composée de tufa, et au pied de laquelle règne un puissant dépôt de cendres ponceuses vomies par le Sandur. Nous trouvâmes en cet endroit des colonnes basaltiques couvertes de runes. Le lit profond d'un torrent, près de Horsdalur, nous permit d'étudier avec le plus grand soin le vieux système volcanique de l'Islande. La magnifique cascade de Foss captiva toute notre attention. Nous vîmes, dans le même endroit, des dykes de basalte traverser horizontalement les falaises de tufa. Les belles colonnades de mimosite porphyroïde, à Dverghamrar, nous donnèrent une parfaite idée de la fameuse grotte de Fingal, au nord de l'Écosse. A Orustustadir, nous remarquâmes une source, ou plutôt une petite rivière, dans les mêmes conditions que celle d'Arnardrángur. Nous pûmes encore étudier fort à notre aise, dans les falaises escarpées et si pitto-

resques de Núpstadur, un exemple bien tranché du vieux système volcanique d'Islande, caractérisé ici principalement par de nombreuses couches de tufa et de gallinace alternant entre elles. Le Klofa-Jökull nous sembla surpasser en beauté tous les volcans qui l'avaient précédé, et bientôt nous passâmes au pied d'une immense coulée de lave qui est sortie de ce dernier. Nous traversâmes encore des champs de scories ou de ponces noirâtres, remplacées un peu plus loin par une plaine de cailloux roulés, dont la surface offre un grand nombre de trous coniques ou d'espèces de puisards. Nous nous trouvâmes alors dans le voisinage des grands glaciers du sud de l'Islande, où ils sont tous connus sous le nom de Svinafells-Jökull, et bientôt nous eûmes à suivre, dans l'espace de plusieurs lieues, leur moraine terminale, composée de toute sorte de roches volcaniques, même primitives. La surface de cet immense glacier, hérissée à sa base d'aiguilles devenues quelquefois entièrement noirâtres par l'effet de substances volcaniques que les vents y transportent de temps en temps, nous a laissé voir un grand nombre de puits et d'orifices par où les eaux supérieures s'engouffrent pour reparaître plus loin en masse. En effet, après avoir traversé au pied du Sandfells-Jökull, l'un des tributaires du glacier en question, de petites collines composées exclusivement de ponces décomposées, tandis qu'elles sont de basanite à la base de l'Holaár-Jökull, autre tributaire, et parvenus à la partie la plus déclive du glacier, qui reparaît en cet endroit, nous fûmes arrêtés par un large et rapide

fleuve qui sort à la lettre de son sein au moyen de larges ouvertures. Après avoir encore porté notre attention sur la nature des cailloux roulés qui composent la plaine située entre le glacier et la mer, et recherché la cause de ce nivellement, nous payâmes un tribu d'admiration au gigantesque amphithéâtre que présentaient les couches de la montagne de Steinafiall. Nous laissâmes encore sur notre droite un petit lac, celui-ci ne communiquant à la mer qu'à marée haute. Nous étudiâmes la composition de la montagne d'Hestgerda-Fiall, et, pour la dernière fois, nous vîmes apparaître un affluent considérable du grand glacier, dont la ligne de jonction avec le précédent était indiquée par une arête de moraine ou de fragments de roches plus ou moins roulés.

CHAPITRE XI.

DESCRIPTION DE LA COTE ORIENTALE JUSQU'A VAPNAFIORDUR INCLUSIVEMENT.

La contrée où est situé le bær de Biarnanes n'offre rien de remarquable, si ce n'est des rochers peu élevés au-dessus du niveau de la plaine et convulsionnés; ils appartiennent généralement à la mimosite porphyrique à grains très-fins, avec cristaux de feldspath et de pyroxène, et sont presque partout recouverts par de la terre végétale.

Au pied de la montagne de Medalfell (pl. 90 de l'*Atlas pittoresque*), j'ai recueilli du rétinite remarquable par ses retraits prismatiques.

Après avoir franchi une gorge élevée, nous nous trouvâmes dans un grand cirque appelé Endalausadalstindur (sommet de la vallée sans fin), entouré de hautes montagnes pyramidales à couches de wackes très-redressées. Cependant l'une d'elles, située pres

que au centre de cette enceinte (pl. 31 de l'*Atlas géologique*), se faisait remarquer autant par sa couleur tranchée que par sa composition. Elle a une teinte rougeâtre, et n'offre pas la moindre stratification, tandis que les autres sont stratifiées et plus ou moins noires. A en juger par des débris à peine roulés qui m'ont paru en provenir, ce pic pourrait bien être primitif, et serait alors composé d'harmophanite (1), ou appartiendrait au système gneisique. J'ai regretté vivement que les circonstances ne m'aient pas permis, sur-le-champ, de reconnaître sa nature, l'ayant prise dans le moment, à la distance où je me trouvais, pour une de ces formations que j'avais déjà examinées tant de fois en Islande, et que je croyais, à cause de cela, pouvoir négliger. J'engage donc les géologues qui viendront après moi en Islande à visiter ce point important, afin de remplir une lacune que je crains d'avoir laissée dans mon dernier voyage.

Au reste, des basanites à grains très-fins, d'un noir bleuâtre, occupent probablement le fond de cette grande et profonde vallée qui règne jusqu'au pied de la montagne que j'ai supposée primordiale.

La montagne de Lónsheidi (rochers à fleur d'eau), située de l'autre côté d'un nouveau Jökulsá, offre aussi beaucoup d'intérêt par les gros blocs de rétinite d'un vert plus ou moins foncé, qui se trouvent dans les torrents et sur les pentes ouest et est de cette mon-

(1) Cette roche, nouvellement créée par M. Cordier, est composée entièrement de cristaux granulaires de feldspath.

tagne. On rencontre quelquefois cette roche en petites colonnes prismatiques, assez semblable à celle que M. Amy Boué a recueillie en Écosse. Ces débris de rétinite, à peine roulés, indiquent qu'ils proviennent sans doute d'une couche voisine que la rapidité du voyage ne m'a pas permis également de vérifier; mais à l'égard de cette roche je m'en suis amplement dédommagé un peu plus loin.

A Geithamrar (grand rocher des Chèvres), nous passâmes entre des rochers arrondis et polis, avec une foule de galets accumulés à leur base; ce qui m'a semblé bien indiquer, en cette localité, un ancien rivage de la mer, élevé au moins de cent pieds au-dessus de son niveau actuel.

L'inclinaison de tous les strates des montagnes de cette contrée est de quinze degrés environ, vers l'intérieur de l'île; elle se lie peut-être à l'exhaussement des galets que je viens de citer. Cette inclinaison si constante ne pourrait-elle pas s'expliquer par l'effet d'un phénomène de bascule ou d'une espèce de chavirement dans le sol adventice, effet qui aurait contribué à rendre accores la plupart des côtes de l'Islande, en faisant plonger vers le centre de l'île toutes les anciennes nappes de basalte (1)? Cette action a bien

(1) Depuis que j'ai signalé dans le premier chapitre de cet ouvrage, page 23, que la côte nord de la presqu'île de Seltjarnarnes semblait s'affaisser, tandis que celle du côté opposé se relèverait, M. Sivertsen, qui a été élevé à Reykiavik, m'a assuré que les habitants de cette ville étaient entièrement de cette opinion. Ce fait, que je suis heureux de pouvoir confirmer ici, aurait donc quelque ana-

pu avoir aussi pour résultat de remplir naturellement, en l'absence d'un immense noyau ou d'une base trachytique que M. Krug de Nidda a admise, le vide survenu à la suite d'une si grande perte de substance, comme nous disons en chirurgie, que je suppose au contraire avoir existé à la même place (1).

Les fiords suivants de Hamar et de Beru offrent le caractère que je viens d'indiquer, d'une manière encore plus tranchée. Tous les deux sont aussi très-remarquables par leur composition géologique et les minéraux que l'on y rencontre. Dans le premier, se distingue, au premier coup d'œil, une montagne qui

logie avec ce qui se passe aussi de nos jours au Groënland, près du cap Farvel.

(1) Ce phénomène en petit paraît avoir d'ailleurs donné lieu à d'imposantes catastrophes en Islande. Les champs de Thingvellir en sont sans doute un exemple frappant; mais je crois devoir en relater un autre qui est tout à fait historique et parfaitement d'accord avec la théorie que je viens de présenter. En 1726, dit Buffon, dans la partie septentrionale de l'Islande, une montagne d'une hauteur considérable s'enfonça en une nuit, par un tremblement de terre, et un lac très-profond prit sa place. Dans la même nuit, à une lieue et demie de distance, un ancien lac, dont on ignorait la profondeur, fut entièrement desséché, et son fond s'éleva de manière à former un monticule assez haut.

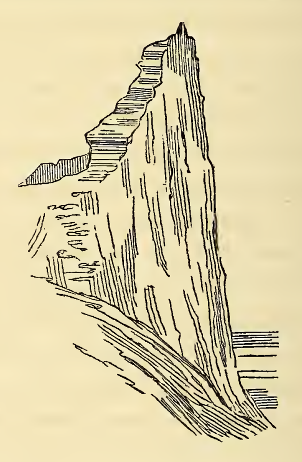
On trouvera, à la fin de la deuxième partie de cet ouvrage, une lettre que m'a adressée M. Darwin, officier de la marine royale d'Angleterre, et qui a pour but, tout en partageant mes idées, de me faire connaître que près de Porto-Praya, à Santiago (île du cap Vert), il a remarqué des couches de calcaire coquillier qui plongent sous un promontoire formé par les restes d'un ancien volcan.

paraît rouge depuis la base jusqu'au sommet; elle s'appelle Raudá (rivière rouge), sans doute du nom du ruisseau qui en provient (pl. 32 de l'*Atlas géologique*).

En allant de bas en haut, on rencontre les couches suivantes qui forment un système très-compliqué et dont les débris couvrent le talus considérable qui règne au pied de la montagne : 1° un trachyte tabulaire gris rougeâtre; 2° un trachyte jaunâtre; 3° un trachyte rougeâtre difficilement fusible; 4° un trachyte rougeâtre globulifère, à globules creux intérieurement et tapissés de très-petits cristaux de quartz, également peu fusible : toutes ces roches occupent à peu près la partie moyenne de la montagne, et paraissent devoir leur couleur rouge à l'action d'une grande chaleur qui résidait peut-être dans les roches suivantes qui les recouvrent, non moins remarquables par leur nature; ou bien cette altération ne serait-elle pas due plutôt à un dégagement de vapeurs acido-sulfureuses à l'époque du surgissement des dykes qui traversent la montagne en cet endroit? 5° une couche puissante de rétinite noirâtre, uniforme, plus ou moins globulifère et passant de l'une à l'autre variété, immédiatement au-dessus de ces trachytes, qui apparaît de la manière la plus tranchée. Cette roche vitreuse, qui s'est évidemment étendue sous forme de nappe, prend quelquefois une teinte verdâtre avec des globules de même couleur, mais qui fondent en verre blanc, tandis que la pâte est d'une fusion très-difficile, ainsi que je l'ai remarqué à l'égard de celle des trachytes

ci-dessus. Cette roche de rétinite, des plus remarquables, est quelquefois traversée par des veines de jaspe rougeâtre et de calcédoine. Enfin, les nombreuses couches inaccessibles, qui composent le faîte de la montagne de Raudá, ainsi que celles de la base, sont inclinées de quinze degrés environ vers le nord-ouest.

Entre les deux fiords que j'ai déjà désignés, se dressent une foule de dykes, qui ressemblent tantôt à des murailles ruinées, tantôt à des vieilles tours



(fig. 43); tels sont ceux de Teigarhorn (pl. 98 de l'*Atlas pittoresque*). C'est ce qui a sans doute valu au premier de ces fiords le nom de Hamar-fiördur ou golfe des grands rochers.

Au fond de celui de Beru-fiördur, s'élève une belle montagne pyramidale, appelée Búlandstindur, formée

d'une grande série de couches disposées en gradins comme dans celle de Túngu-kollur (pl. 7 de l'*Atlas géologique*). C'est à son pied, dans un vieux basanite, qui garnit le bord de la mer (pl. 97 de l'*Atlas pittoresque*), que gît le spath d'Islande le plus pur; malheureusement il ne s'y présente qu'en amandes d'une grosseur médiocre.

Cette localité n'est pas moins riche, à l'égard des substances suivantes; on y trouve : 1° du spath calcaire et de la chabasie cristallisée dans les fissures d'une wacke imparfaite, d'un brun verdâtre, tellement disloquée, qu'on la prendrait volontiers pour une brèche à gros fragments; 2° de la stilbite en abondance, de la sphérostilbite, de la chabasie, de la mésotype bacillée compacte, de la scolésite, etc.; ces dernières substances formant de nombreuses géodes dans les mêmes wackes. La stilbite, la plus commune de tous ces minéraux, est ordinairement accompagnée de mésotype floconneuse ou de quartz grenu. La stilbite associée au quartz hyalin se trouve aussi fréquemment dans la wacke précédente, et ce quartz tapisse quelquefois d'immenses géodes où ses cristaux limpides se groupent souvent en forme de stalactites.

Le sommet du terrain renfermant tous ces minéraux, qui, à ma connaissance, en font assurément la localité la plus intéressante et la plus riche de toute l'Islande, sous le rapport minéralogique, élevé de cinquante pieds environ au-dessus du niveau de la mer, paraît avoir été usé par ses eaux. La présence

de gros galets qui la recouvrent, a achevé de me fortifier dans cette présomption. En général, ainsi que pour le fiord précédent, ce changement de niveau peut aller jusqu'à cent pieds de hauteur. Les dykes dont j'ai déjà parlé doivent sans doute leur isolement à la même action qui a balayé des terrains tombés en ruine, au milieu desquels ils avaient surgi et auxquels ils ont survécu.

Djúpavogur (golfe profond) est encore une localité riche en belles calcédoines stalactiformes, cacholong opalin, etc. La première de ces substances tapisse souvent l'intérieur de grandes géodes, sous forme de véritables stalactites : on dirait même, à voir certains échantillons, que cette calcédoine a coulé comme du suif.

Toutes les côtes de ces fiords sont couvertes d'un sable basaltique qui provient évidemment de l'action puissante de la mer sur tous les terrains que je viens d'examiner. J'ai vu aussi, dans le dernier fiord, des bois flottés de grande dimension et criblés de trous de pholades.

Tout à fait au sommet du col très-élevé de la montagne de Staffsheidi, qui termine une de ces profondes vallées de déchirement, si communes en Islande, à cinq cents pieds environ au-dessus du niveau de la mer (1), nous passâmes, pour nous rendre à

(1) *Lecture barométrique.*

Baromètre à cuvette................ $726^{\text{mill.}},06$.

Thermomètre du baromètre.......... 7° centigr.

Heure du jour (25 juillet 1836) entre 4 et 5 heures du soir.

Eski-fiördur, sur les débris d'une phonolite se délitant avec la plus grande facilité. Les couches de cette montagne sont, comme les autres, inclinées de quinze degrés environ vers l'intérieur de l'île, et coupées par de nombreux dykes; ceux-ci, affectant la même inclinaison, tendent à faire admettre qu'ils sont antérieurs au phénomène qui a fait incliner les couches de la montagne ou, en d'autres termes, qu'ils ont partagé le dérangement de ces couches (pl. 103 et 104 de l'*Atlas pittoresque*).

Je ne puis m'empêcher de faire remarquer, à l'occasion de cette montagne, qui m'en a fourni des exemples frappants, que les plus petits torrents en Islande ont souvent, à leur pied, ou à leur embouchure, dans le fond des vallées, des atterrissements considérables, de véritables collines en un mot, composées de cailloux ou de pierres à peine roulées, entre lesquelles ils passent ou se perdent. Il est difficile, au premier abord, de les attribuer à leur faible action; mais on ne tarde pas à reconnaître que les déplacements de ces cours d'eau, devenus fréquents par l'arrivée de nouveaux matériaux qui les encombrent, et qu'ils n'ont pas la force de pousser plus loin, quand la pente du terrain ne s'y prête plus, en sont la véritable cause. Les grands torrents ont au contraire leur lit ordinairement dégagé et même profond, jusqu'à la plaine, parce qu'ils entraînent tout ce qui obstrue leur passage.

Sur le versant opposé de la même montagne, et au-dessous de la phonolite précitée, j'ai recueilli, mais

non en place : 1° un trachyte remarquable : il est rubanné, à grains très-fins et passe à l'obsidienne smalloïde; 2° un basanite altéré avec stilbite flabellaire, sous forme de rognons isolés; 3° enfin, de nombreux échantillons de calcédoine, de stilbite, de mésotype, et notamment du calcaire spathique magnésifère; le tout au milieu des débris de la dernière roche qui couvrent les flancs de la montagne.

C'est sur la côte méridionale du golfe d'Eski (Eskifiördur), dans le Raudi-fiördur, qui, par son développement et le goulet au moyen duquel elle communique avec la mer, rappelle si bien la belle rade de Brest (pl. 105 de l'*Atlas pittoresque*), qu'est situé le fameux calcaire spathique connu sous le nom de spath d'Islande, et dont j'ai pu examiner le gisement avec le plus grand soin.

A peu près à trois cents pieds au-dessus du niveau de la mer, en remontant le torrent Silfurlækir (ruisseau d'argent), qui descend de la montagne d'Helgustadahlíd, sur la rive droite, on remarque une masse brillante en effet comme un métal, ce qui a sans doute valu au torrent le beau nom qu'il porte. Le spath calcaire (pl. 33 de l'*Atlas géologique*) y forme une espèce de filon de quarante pieds environ de longueur, sur huit à neuf pieds d'épaisseur au centre; il est incliné de vingt-cinq degrés environ, et dirigé de l'est à l'ouest du compas. Le torrent peut avoir quinze pieds de profondeur, et s'est creusé un lit au milieu même du spath, après avoir sans doute, dans l'origine, mis cette substance à jour.

Elle est renfermée dans une mimosite noirâtre, à grains très-fins, passant au basalte, avec amandes calcaires, et altérée dans le voisinage du filon où paraît exister aussi une wacke grisâtre; ces roches ont les mêmes inclinaison et direction que le filon.

Autant que j'ai pu former de présomptions à l'égard de ce grand dépôt calcaire, peut-être unique en Islande, je pense que le carbonate de chaux a rempli entièrement une de ces petites cavernes qui existent fréquemment, dans les roches volcaniques, à la suite de l'écoulement interne dela lave. On peut donc considérer ce gisement, comme une gigantesque amande formée de la même manière que les zéolites ordinaires, ou par la voie aqueuse.

Le spath d'Islande, tel qu'il se présente, semble, au premier abord, promettre la plus riche récolte; on croirait qu'il n'y a qu'à se baisser pour en rapporter des quintaux aux physiciens qui réclament cette substance avec tant d'instance; malheureusement la masse qui s'offre aujourd'hui est impropre au parti qu'on en espère tirer. Le spath est ordinairement demi-opaque, et quand il devient translucide, il est encore altéré par une foule de lignes de clivage suivant la grande diagonale, ce qui gêne singulièrement le phénomène de la double réfraction. Cette particularité paraît due à la magnésie qu'il renfermerait principalement vers le centre, ce qui pourrait le faire considérer comme une véritable dolomie. Toutefois, on peut espérer d'en rencontrer d'assez pur, en fouillant bien avant dans la masse, principalement aux extré-

mités du filon, là où il baigne dans une terre argileuse rougeâtre constamment imprégnée d'eau. C'est là aussi que se trouvent les formes cristallines les plus remarquables, et les plus beaux échantillons de stilbite implantée et groupée sur ses facettes, circonstance qui indique ordinairement le spath le plus pur. Je ferai remarquer à ce sujet que les plus beaux cristaux de gypse (le fer de lance) de nos collines de Montmartre, Ménilmontant, etc., se trouvent précisément au milieu des argiles. Il est donc à croire que dans ces deux localités si éloignées et si différentes l'une de l'autre, la nature a employé le même mode de cristallisation. On peut aussi remarquer que la manière de se cliver du spath d'Islande a pu déterminer une grande masse cristalline, tandis que le gypse en fer de lance ne peut se présenter qu'en cristaux isolés ou groupés, à cause de leur forme divergente.

Parmi les formes cristallines que j'ai recueillies dans le gisement du spath, je citerai particulièrement les variétés prismatique (prisme hexaèdre régulier), métastatique, et la chaux carbonatée épointée sur rhomboèdre. La plupart de ces cristaux atteignent quelquefois de grandes dimensions.

Le spath d'Islande, pris en masse, est ordinairement blanc comme de la nacre; ses échantillons purs ont l'éclat vitreux; j'en ai vu quelquefois de couleur jaune de succin, sans pour cela cesser d'être parfaitement translucide. Quelques échantillons de cette substance sont devenus souvent très-remarquables par le commencement de solution que les faces des cris-

taux ont éprouvée dans leur contact avec les eaux du torrent, ce qui donne un relief parfait au clivage dont le spath est doué au plus haut degré. Cependant, j'ai remarqué que plus le spath était pur, plus le clivage était difficile; ainsi, beaucoup d'échantillons qui jouissaient de l'éclat vitreux le plus parfait avaient aussi la cassure vitreuse; cette dernière prenant quelquefois l'aspect résineux. Enfin, il est à noter que le même clivage, suivant le même plan et sur une grande étendue, dans une immense géode, comme on le remarque ici, est un fait remarquable dans la cristallographie (1).

Au-dessus de ce célèbre gisement d'Helgustadahlid, s'élèvent les montagnes d'Atún et de Grákollur, entre lesquelles on passe par un défilé élevé appelé Oddskard, pour pénétrer dans le Nordur-fiördur. On y rencontre encore une mimosite noirâtre porphyroïde à très-petits cristaux de feldspath et de pyroxène. Le sommet de la montagne d'Atún (prairies de la rivière), située à gauche, paraît appartenir à un basanite altéré, très-cellulaire, passant à la wacke avec nombreuses amandes calcédonieuses. Dans les

(1) Rien ne serait, je crois, plus facile que de fournir du beau spath à nos physiciens. Pour cela, il suffirait que le ministre de la marine fît relâcher à Eski-Fiördur un des deux petits bâtiments de guerre qu'il envoie tous les ans sur les côtes d'Islande, pour y protéger la pêche. Au moyen de la poudre et de quelques matelots de bonne volonté, en une demi-journée on ferait sauter la mine de spath, qui ne manquerait pas de répondre aux sacrifices qu'on aurait faits pour cela. L'embarquement serait ensuite on ne peut plus commode, attendu que le gisement est situé près du bord de la mer.

débris qui couvrent les pentes rapides de cette montagne, au-dessus du défilé rempli de neige, j'ai recueilli un échantillon d'analcime trapézoïdale, substance aussi rare en Islande qu'elle paraît commune aux îles Ferö.

La montagne de Grákollur (sommet gris), située à droite de la même gorge, passe pour être très-riche en minéraux. En effet, j'en ai rapporté des calcédoines stalactiformes, de la chaux carbonatée magnésifère bacillaire, de la chaux carbonatée jaune sur stilbite, de l'épistilbite, de la heulandite accompagnée de cristaux capillaires de mésotype et formant des géodes ordinairement vertes à l'extérieur; enfin de la stilbite arrondie, dodécaédrique, lamelliforme et épointée.

La montagne d'Hólmafiall (montagne des petites îles) faisant face au port d'Eski-Fiördur, l'une des plus remarquables de l'Islande, par sa grande masse presque isolée et par sa forme pyramidale (pl. 106 de l'*Atlas pittoresque*), est composée d'un grand nombre de couches et renferme aussi beaucoup de minéraux. Cependant je n'ai pu me procurer que de l'obsidienne smalloïde porphyroïde avec cristaux de feldspath, qui provient de son sommet; c'est probablement sur le même point qu'a été recueillie la grande quantité d'obsidiennes erratiques roulées et polies que le juif Kjartan-Isfiord nous donna, en nous faisant payer si cher le court séjour que nous fîmes chez lui.

Dans le Vid-fiördur, embranchement du Nordurfiördur, à Barsnes, derrière la montagne d'Helgustadahlíd, existe un gisement de bois fossile, intermé-

diaire entre le véritable surtarbrandur et le lignite ordinaire. Situé au bord de la mer qui baigne la roche qui le renferme, il constitue, à sept pieds environ au-dessus de son niveau actuel, une couche de six mètres de longueur, sur quatre pouces d'épaisseur, qui se trouve placée horizontalement entre deux couches de roches volcaniques. Au-dessus de ce gisement, qu'on ne peut visiter qu'avec un canot, se présentent des montagnes peu escarpées et entièrement dépourvues de végétation. Ce dernier fait doit contribuer à faire admettre que ces lignites appartiennent, comme les autres, à des bois flottés; mais nous allons, tout à l'heure, à l'occasion d'un autre gisement plus important, et situé dans les mêmes circonstances, en acquérir, je l'espère, la preuve la plus manifeste.

Derrière Eski-Fiördur, nous traversâmes un plateau très-élevé qui règne au-dessus des montagnes d'Eskjufjardarheidi (1). Il est en grande partie couvert de neige glacée, et paraît entièrement appartenir à la phonolite, qui offre une surface arrondie et polie comme si elle avait été usée par les eaux de la mer. Les intempéries ont-elles été capables de déterminer de pareilles formes? ou bien n'est-ce pas plutôt le relief ordinaire de cette roche, ainsi que je l'ai déjà remarqué près des geysers? On sera bien forcé d'admettre

(1) *Lecture barométrique faite au sommet du plateau de la montagne d'Eskjufjardarheidi.*

Baromètre	709$^{\text{millim.}}$,9.
Thermomètre du baromètre	5
Heure du jour (30 juillet 1836)	9 heures et demie du soir.

cette dernière hypothèse à cause de la hauteur considérable de la montagne (douze à quinze cents pieds de hauteur au-dessus du niveau de la mer), ce qui ne permet pas de supposer qu'elle ait jamais atteint ce niveau, à moins que la montagne elle-même n'ait été soulevée, mais rien n'annonce une plus grande dislocation dans ses couches que dans celles des autres montagnes (1). De ce point culminant on embrasse parfaitement les grandes vallées de déchirement ou d'érosion qui se sont creusées dans ces anciennes formations. En planant ainsi sur une grande étendue de terrain, on se rend très-bien compte de leur disposition divergente du centre de l'Islande vers la mer. En effet, derrière la vallée profonde qui aboutit au fiord d'Eski, en succède une autre appelée Túngudalur, non moins bien dessinée, et qui se dirige en sens presque diamétralement opposé (pl. 108 de l'*Atlas pittoresque*).

Depuis Ketilstadir, où notre si bon compagnon de voyage, M. Anglès, tomba dangereusement malade, mais heureusement confié aux soins empressés de madame Walsöe, femme aussi belle que bonne; depuis, dis-je, Ketilstadir jusqu'au Lagarfliót, l'une des rivières les plus considérables de l'île, toute la contrée est parsemée de rochers appartenant à la mimosite porphyroïde (pl. 109 de l'*Atlas pittoresque*).

(1) M. Lottin ayant trouvé que le bassin du grand Geyser était approximativement à 283 mètres au-dessus du niveau de la mer, on en peut conclure que la montagne phonolitique de Laugarfiall, au pied de laquelle il est situé, atteint 1000 ou 1200 pieds au-dessus du même niveau.

Avant d'atteindre l'ancien bær de Fossvellir, au moyen d'un pont de bois, le deuxième de ce genre en Islande, aussi léger que hardi, importé tout fait de la Norvége, comme le sont les maisons qu'habitent ici les Danois, on traverse un troisième et nouveau Jökulsá; mais celui-ci s'est creusé un lit de quatre-vingts à cent pieds de profondeur, dans un tufa qui offre aussi quelques cavernes (pl. 110 et 111 de l'*Atlas pittoresque*).

Cette rivière, formée par la réunion de plusieurs torrents qui descendent de la montagne de Smiörfiall, constitue de très-belles cataractes vis-à-vis de Fossvellir (champ de la cascade), notamment celle de Bæarfoss (cascade du Bær), l'une des plus imposantes de l'Islande. Toutes les chutes d'eau sont dues à des strates de mimosite à grains fins, roche qui, avec le basanite, se retrouve jusqu'au sommet élevé de la montagne de Smiörfiall (montagne de beurre), nom qui lui vient sans doute de l'aspect jaunâtre que prend sa neige au soleil couchant. Les torrents se sont creusé des canaux souterrains dans la neige épaisse et ancienne qui recouvre par place ce plateau (1). Rien ne surprend davantage le voyageur qui avance avec confiance sur la plaine unie qu'elle y forme, que de voir au fond de profondes excavations, l'eau sortir et disparaître comme un trait, sous des voûtes de cristal que l'on peut quelquefois parcourir, en se tenant debout, dans

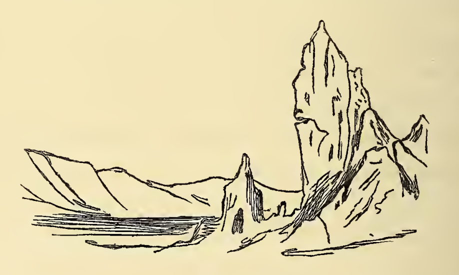
(1) *Lecture barométrique faite sur ce plateau.*

Baromètre.............................. 700$^{\text{millim.}}$,3.
Thermomètre du baromètre à l'ombre et au nord. 12 ,9.
Heure du jour (3 août 1836)........ à midi environ.

une très-grande étendue; aussi le passage est-il dangereux dans cette montagne, où l'on ne peut d'ailleurs se reconnaître qu'au moyen de varda ou de petites pyramides factices en pierres sèches qui portent ce nom (pl. 112 de l'*Atlas pittoresque*).

La mimosite à l'état roulé, qui provient des torrents précités, sert, dans cette contrée, comme je l'ai déjà indiqué, à faire, à cause de sa ténacité, des poids de balance, ou des marteaux, après avoir été préalablement percée. On voudra bien me pardonner ces sortes de citations un peu étrangères à la géologie; mais je profite de cela pour faire remarquer que les Islandais conservent encore l'usage qu'avaient leurs ancêtres, les Scandinaves, de se servir de pierres dans plusieurs de leurs travaux domestiques.

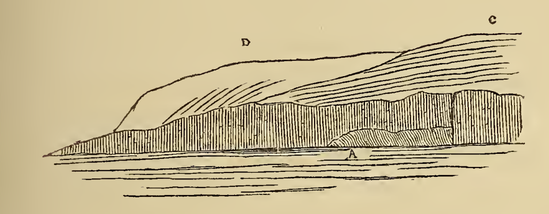
Vopna-fiördur (golfe des armes) n'est pas moins célèbre par son gisement de surtarbrandur que par celui du spath d'Islande. Jusqu'au port de ce nom, le dernier que fréquenta la malheureuse *Lilloise*, on suit une côte remarquable par ses rochers de mimosite;



leur surface semble au premier abord couverte de

gros cailloux, mais qui ne sont autre chose qu'une sorte de division de la roche elle-même en boules, au lieu de colonnes, comme elle se présente ordinairement (pl. 113 et 114 de l'*Atlas pittoresque*) dans toute l'Islande.

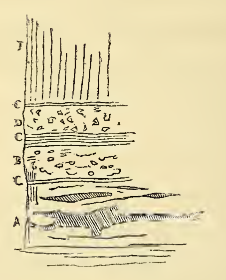
C'est vis-à-vis de cette côte, de l'autre côté du fiord, au fond d'une petite baie, appelée Virki (petite fortification), entre les montagnes Vinfell et Krossavik, que se trouve le plus célèbre gisement de surtarbrandur de l'Islande; il est situé dans une des localités les plus pittoresques de l'île, et qui rappelle un peu, par ses antres naturels, ceux de Stapi (pl. 116 de l'*Atlas pittoresque*).



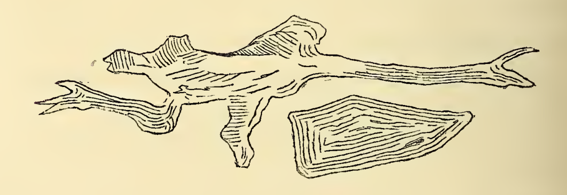
Ce gisement, facile à distinguer d'assez loin par sa teinte noirâtre, occupe en longueur une étendue de cent dix mètres, sur douze mètres de hauteur environ, et se compose d'un bon nombre de couches dont l'ensemble est horizontal, malgré la légère ondulation de chacune d'elles toutes dirigées de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est du compas. Ce terrain est enveloppé de toute part, excepté du côté de la mer, par une péridotite cellulaire, à grosses colonnes, de trente mètres envi-

ron de hauteur, à cinq pans, inclinées de quatre-vingt-cinq degrés et dirigées en sens différent du surtarbrandur, ou de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest (pl. 34 de l'*Atlas géologique*, et 116 de l'*Atlas pittoresque*).

Les couches qui entrent dans la composition de ce gisement sont très-variables dans leur nature. En allant de bas en haut on rencontre :



1° Un conglomérat ponceux, contenant des fragments gris jaunâtre avec surtarbrandur disséminé présentant des rameaux et même des arbres entiers, avec ou sans branches : tels sont ceux que représente la vignette ci-dessous. L'un de ces lignites, mesuré



avec soin, avait trois mètres vingt centimètres de longueur, et un autre, qui n'offrait qu'une coupe transversale, un mètre cinq centimètres dans son plus grand diamètre, et trente-deux cent. dans son plus petit. Le premier m'a paru appartenir à un de ces bouleaux qui croissent quelquefois en Islande, et sur l'origine duquel nous aurons tout à l'heure le moyen de nous éclairer davantage. Quant au second, à cause de ses grandes proportions, on ne peut raisonnablement le rapporter qu'à une grande espèce de conifère flotté. La coupe de ce tronc était presque ovale. Je dois faire remarquer que son plus grand diamètre résulte en grande partie de la forte compression qu'il a éprouvée. Il était entièrement dépourvu d'écorce comme tous les bois flottés, et m'a semblé même avoir été percé par des tarets, avant son enfouissement bien entendu.

2° Immédiatement au-dessus du conglomérat ponceux, s'en présente un autre, gris verdâtre, composé de galets basanitiques, de rétinite, etc., dans un tufa grisâtre, qui renferme des parcelles de gallinace, quelques cristaux de pyroxène et des grains de péridot. C'est surtout dans la partie supérieure de cette couche que se rencontrent le plus de galets; elle recèle très-peu de surtarbrandur.

3° C'est dans une gallinace imparfaite qui vient ensuite, formée par l'action de la chaleur sur un tufa, avec infiltration calcaire, que se trouve principalement le surtarbrandur. Ce lignite y forme plusieurs lits très-comprimés, ou sous forme de plaques feuilletées, et res-

semble d'ailleurs beaucoup à celui de Toriseingis-múli. La compression a été telle, dans quelques échantillons, que le lignite a contracté une dureté qui résiste à la meilleure lame d'acier. La gallinace qui le renferme offre aussi, comme le tufa endurci de Fossvogur, des exemples remarquables de retraits prismatiques, et la surface des fragments est colorée en bleu par du phosphate de fer. On y trouve aussi quelques traces de manganèse.

4° Une pépérite endurcie, contenant principalement des fragments de scories basanitiques, qui sont souvent infiltrés de matière calcaire, recouvre la gallinace et renferme encore des tiges, disséminées comme celles du conglomérat ponceux.

5° Enfin, une faible couche de gallinace imparfaite, avec surtarbrandur comprimé en plaque, sépare tout ce système de la péridotite qui paraît s'être épanchée immédiatement sur cette roche (1).

Le surtarbrandur que renferment toutes ces couches, s'y trouve le plus souvent à l'état de lignite piciforme, principalement à l'extérieur du fossile, comme s'il avait subi un commencement de fusion. Rien aussi ne ressemble plus à la couche extérieure des bois de chêne renfermés dans le fond des tourbières, et en contact avec

(1) Ce fait n'est pas seulement propre à l'Islande. Indépendamment de celui de l'île Dysko, sur lequel je reviendrai plus loin, on cite, dans l'île Bourbon, un basalte qui a recouvert des bois. La même chose a été remarquée au mont Meissner; et tout récemment on vient de découvrir, d'après ce que m'a rapporté M. le docteur Zimmermann (de Hambourg), des troncs de palmiers carbonisés et encore debout dans le basalte situé à Siegen, près de Mittelsbach, dans le Westerwald (royaume de Bohême).

le sable humide, que cette espèce de lignite, ainsi que je l'ai remarqué dans les tourbières de la Seelande. De l'état de gelée, la première passe, par la dessiccation, à une substance fragile, noire et brillante comme le lignite piciforme (1). Au reste, on peut regarder ce lignite, passant ici à l'anthracite, comme une association semblable à celle du mont Meissner, où du lignite et de l'anthracite se trouvent réunis. Dans d'autres localités de l'Islande, nous avons vu, au contraire, le surtarbrandur à l'état de lignite imparfait, puisqu'il était encore susceptible d'être converti en planches.

Quoi qu'il en soit, ces lignites seulement comprimés me paraissent avoir appartenu généralement à des conifères qui seraient venus échouer au fond de la baie de Virki, comme cela se voit encore.

Comme il s'y trouve aussi du surtarbrandur passé à l'état de lignite charbonneux tachant, ou qui ressemble à de la houille daloïde, on en pourrait conclure qu'il appartient à d'autres végétaux plus spongieux, à des bouleaux flottés, par exemple, lesquels auraient été amenés principalement par des cours d'eau.

En effet, à l'embouchure de la rivière de Roustard-Hofs, au fond de Vopna-fiördur (pl. 113 de l'*Atlas pittoresque*), j'ai pour ainsi dire acquis la preuve de ce que j'avance. J'ai recueilli un tronc de bouleau, imparfaitement décomposé, et assez semblable à celui de la vi-

(1) Ne serait-ce pas ainsi que toutes les houilles se sont formées? Une très-forte compression ne paraîtrait pas avoir été étrangère à ce résultat, et le surtarbrandur d'Islande ne pourrait-il pas en fournir la preuve?

gnette ci-dessus. Il provenait, sans doute, d'une tourbière ou d'un terrain de transport analogue à celui de la rivière de Thuerá, d'où il aurait été arraché par les eaux, pour recevoir ultérieurement une sépulture nouvelle et plus durable. Dans d'autres circonstances, les bouleaux de l'Islande ont pu être déracinés à l'état frais et avoir ensuite été entraînés jusque dans la mer.

Il me paraît donc très-probable, d'après une étude scrupuleuse des gisements de surtarbrandur, que j'ai vus jusqu'à présent, et d'après un examen minutieux de nombreux échantillons que j'ai eus en ma possession, que la plus grande partie du lignite qui porte ce nom, ne reconnaît pas une autre origine ; c'est-à-dire, qu'il est dû complétement à des bois flottés, que nous avons énumérés plus haut, lesquels ont de tout temps dû échouer sur les plages de l'Islande, où nécessairement ils ont été englobés dans les productions volcaniques, si abondantes dans les premiers âges de l'île. Aujourd'hui de pareils faits se reproduiraient difficilement; car même avant que les Sagas aient été écrites, les Islandais ont dû recueillir avec le plus grand soin ce précieux tribut de la mer, au fur et à mesure que la Providence le jette sur leurs côtes et dont ils semblent, par reconnaissance, lui en consacrer la plus grande par l'emploi qu'ils en font dans les églises (1).

(1) Il est à croire que le schiste houiller de l'île Dysko, sur la côte occidentale du Groënland, d'après ce que j'en ai vu et ce que je possède, n'a pas une autre origine. Ce schiste, qui, avec ses lignites disséminés, ressemble si bien à la gallinace imparfaite de Virki avec surtarbrandur, porte des empreintes de petites fougères qui vivent

On ne doit donc attribuer qu'à de grandes éruptions volcaniques, la disparition de quelques petits bois de bouleaux, tels qu'on en voit encore en Islande, et il ne faut pas voir dans le surtarbrandur les traces d'une grande végétation qui n'a jamais existé que dans la tête de ceux qui ont écrit les immortelles Sagas. Les poëtes ont, de tout temps, dit de très-belles choses. Ils savent faire des montagnes avec des mottes de terre, convertir des ruisseaux en fleuves, etc.; mais le naturaliste doit analyser toute cette poésie et réduire les choses à leur juste valeur, quand l'imagination surtout s'égare au point d'admettre ce qu'elle a créé ou embelli.

Le basalte uniforme ne paraît pas avoir été étranger aux phénomènes volcaniques qui se sont passés à Virki; car, au pied du gisement de surtarbrandur et de la péridotite, on trouve beaucoup de fragments basaltiques, et une roche intermédiaire entre les phonolites et les basanites, mais plus ou moins roulés.

La même péridotite qui a recouvert immédiatement le surtarbrandur, un peu plus loin et à côté d'une jolie cascade de 150 pieds de hauteur perpendiculaire, figurée dans la planche 116 de l'*Atlas pittoresque*, s'est épanchée également sur une formation remarquable par de vives zones de couleurs différentes, situées horizontalement et alternant entre elles. Ce sont 1° un

encore dans l'île, et se trouve aussi, comme celui qui accompagne le surtarbrandur en Islande, recouvert par des basaltes. Il en est sans doute de même de la prétendue houille de l'île Melleville, découverte par les Anglais.

trass bolaire, blanc laiteux, congénère des laves trachytiques; 2° un autre verdâtre, congénère des laves pyroxéniques; 3° un tufa pyroxénique bleuâtre, congénère des laves pyroxéniques; 4° et un autre à l'état bolaire, péridotique rougeâtre, congénère des laves péridotiques. Toutes ces couches alternent entre elles, et se reproduisent plusieurs fois en constituant une petite falaise au bord de la mer.

Résumé.

La contrée où est situé le bær de Biarnanes nous a frappés par ses rochers en désordre, appartenant à la mimosite porphyrique. En franchissant la montagne de Medalfell, nous avons trouvé dans ses éboulements des prismes de rétinite. Dans le cirque formé par la montagne suivante et celle d'Endalausadalstindar, nous avons remarqué une montagne pyramidale qui, d'après les échantillons que nous avons recueillis dans son voisinage, pourrait bien appartenir à une formation primitive. Sur les pentes de la montagne de Lónsheidi, nous observâmes encore du rétinite prismatique et des gros blocs de même nature à peine roulés. Nous vîmes à Geithamrar les traces d'un séjour prolongé de la mer, et, à ce sujet, nous proposâmes une théorie que nous appliquâmes en même temps à l'inclinaison des strates des falaises vers le centre de l'île. Nous décrivîmes avec le plus grand soin les trachytes et les rétinites globulifères de la montagne de Rauda, au pied de laquelle, ainsi qu'entre les fiords de Hamar et de Beru,

nous remarquâmes de très-beaux témoins ou murailles de dykes, et nous cherchâmes à expliquer cette disposition isolée et dégagée au milieu des autres terrains, par l'effet de dégradations postérieures. Búlandstindur nous a présenté une montagne aussi pyramidale que celle de Túngu-Kollur. Les terrains qui en forment la base foisonnent de zéolites et de calcédoines. Nous trouvâmes encore au-dessus de ce gisement, des traces évidentes du séjour de la mer. Nous pûmes connaître ensuite la composition de la montagne de Stafsheidi, et fîmes remarquer l'inclinaison des dykes qui la traversent. En franchissant le col élevé de cette montatagne, nous cherchâmes à donner l'explication des grands amas de cailloux qui se forment sur le bord des torrents, ainsi qu'à leur embouchure dans le fond des vallées. Nous remarquâmes aussi dans cette localité une grande abondance de minéraux non en place. Pendant notre séjour à Eski-Fiördur nous visitâmes, avec tout le soin qu'il méritait, le principal gisement du célèbre spath d'Islande, en appelant l'attention sur la roche et la cavité qui renferme cette précieuse substance, sur l'état dans lequel elle se présente généralement, enfin sur ses formes cristallines les plus remarquables. Au-dessus de ce gisement, nous visitâmes les montagnes d'Atún et de Grákollur, toutes les deux signalées par leurs beaux zéolites et calcédoines. La montagne pyramidale d'Hólmafiall passe également pour renfermer beaucoup de ces substances. Barsnes dans le Nordur-fiördur nous a fourni le premier gisement de surtarbrandur, au bord de la mer. Nous traversâmes,

derrière Eski-Fiördur, un plateau élevé, appartenant à la phonolite, et descendîmes une profonde vallée de déchirement qui nous conduisit, à travers des rochers de mimosite, jusqu'à Ketilstadir. Nous traversâmes la rivière de Fosvellir, qui est profondément encaissée dans le tufa. Les cascades de cette rivière sont dues à la mimosite. Sur le sommet élevé de la montagne de Smiörfiall, nous observâmes de belles voûtes dans la neige, sous lesquelles passent les torrents. Avant d'atteindre le port de Vopna-fiördur, nous passâmes au pied de rochers de mimosite en boule. Nous nous rendîmes ensuite à Virki, pour y examiner le plus célèbre gisement de surtarbrandur de l'Islande. Nous notâmes avec le plus grand soin les nombreuses couches qui le renferment, les divers états dans lesquels il se trouve. Nous nous livrâmes à quelques réflexions sur la formation de ce dépôt et l'origine des bois qu'il renferme ; enfin, nous terminâmes ce chapitre en examinant la péridotite à colonnes qui s'est épanchée à la fois sur le dépôt de lignite, et sur des trass et des tufas de couleurs aussi tranchées que variées.

CHAPITRE XII.

DE VOPNAFIÖRDUR AU LAC DE MYVATN, PARTIE DE LA COTE SEPTENTRIONALE DE L'ILE, ET DE SON INTÉRIEUR JUSQU'A HOLAR.

Jusque dans le voisinage du plus grand lac de l'Islande, la contrée assez unie que nous traversâmes de l'est à l'ouest, en quittant Vopnafiördur, ne présente rien de bien remarquable. Sur une très-grande étendue, elle n'offre guère que des déjections volcaniques. Mais les terrains qui environnent ce lac sont du plus grand intérêt, et peuvent être considérés comme le centre des forces volcaniques de la partie orientale de l'île, récemment en action, ou susceptible d'agir dans un temps plus ou moins éloigné.

En effet, après avoir traversé un troisième Jōkulsá, ainsi qu'une grande coulée de basalte péridotique semblable à celui d'Hafnarfiördur, la première montagne qui attire l'attention est celle de Námúfiall (montagne

des mines). On voit s'en échapper, sur une foule de points, du gaz acide sulfureux, ainsi que des eaux bouillantes et bourbeuses. C'est principalement au pied de la montagne où on les rencontre d'abord, que jaillissent, par intermittence, à quelques pieds de hauteur, ces espèces de salses au milieu de petits bassins composés d'argile bolaire blanc-jaunâtre et de silice, qu'elles déposent en quantité, ainsi que nous l'avons déjà observé à l'égard des soufrières de Krisivik.

Les soufrières proprement dites de Námufiall appartiennent à la montagne de ce nom, qui est arrondie, assez élevée, et reconnaissable à une très-grande distance, par sa couleur blanc-jaunâtre et les vapeurs blanchâtres qui s'en échappent et planent pesamment au-dessus d'elle. Elles semblent occuper d'anciennes bouches volcaniques. Du moins, vers le milieu de cette montagne, on remarque une espèce de petit cratère composé d'nne lave basanitique scoriacée, et renfermant dans ses petites cellules des cristaux de soufre, de sulfate d'alumine et de sulfate de chaux. Au reste, cette montagne, comme celle des environs de Krisivik, porte des traces du plus grand bouleversement; et tout près d'elle, d'autres montagnes composées de conglomérat de gallinace et d'autres déjections volcaniques remarquables par leur couleur tranchante, entièrement noire, viennent appuyer cette observation. Tout porte donc à croire que ces soufrières, comme celle de Krisivik, se sont fait jour dans les parois bouleversées de cratères d'éruption.

Le soufre se trouve aussi à Námufiall, dans des cir-

constances géologiques analogues à celles de Krisivik. On l'y rencontre généralement concrétionné, d'un jaune citron, en masses pures, quelquefois assez considérables, et ordinairement associé à de la chaux et à de la silice (1).

A la surface des soufrières, on observe, sous forme de végétation, du double sulfate d'alumine et de fer assez abondant, ainsi que du gypse blanc-rose.

Une pépérite rouge bolaire ou colorée en bleu, peut-être par du phosphate de fer, se trouve dans le voisinage de la lave basanitique, et m'a paru provenir de la décomposition de cette roche, par les vapeurs acido-sulfureuses.

De l'autre côté de la montagne de Námufiall se déploie, avec ses nombreux îlots, le grand lac de Myvatn (lac des cousins) (2). Toute la contrée qui l'envi-

(1) Un Danois, d'origine française, M. Louis Baron, natif de Lyon, établi à Húsavik, en extrait, 1° du soufre blanc jaunâtre qu'il coule en canon, 2° et une qualité d'une pureté remarquable, d'un beau jaune citron, qu'il obtient par sublimation au moyen d'un procédé qui lui est propre. Ils sont employés l'un et l'autre dans les pharmacies de l'Islande. Il est à regretter que le gouvernement danois ne favorise pas cette industrie, qui fournirait à la métropole d'aussi beau soufre, et sans doute à meilleur marché que celui des solfatares de la Sicile. Du reste, le Danemark possède là en Islande d'immenses soufrières, qui un jour seront pour lui d'une grande richesse, quand celles de la Sicile seront épuisées; aussi doit-il bien se garder de jamais accorder aux Anglais, qui l'ont sollicitée, la faculté d'exploiter ces soufrières, comme on l'a fait en Laponie à l'égard des mines de cuivre.

(2) *Lecture barométrique faite au bord de ce lac.*

Baromètre.................... 726$^{\text{millim.}}$,2.

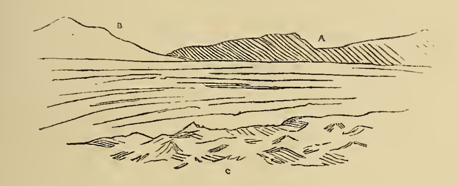
ronne, fournit des preuves évidentes de la dernière éruption, qui eut lieu en 1783, près de Krabla, sans laisser, comme on l'a déjà remarqué à l'égard d'une éruption dans le plateau de Quito, la moindre trace de cratère (1). Dans plusieurs petites vallées resserrées qu'elle a remplies, cette lave basanitique scoriacée offre des exemples remarquables de coulées lingotiformes ; particularité sans doute due à la grande fluidité dont elle était douée. Le bær du pasteur de ce canton fut détruit par le courant de lave qui se rend dans le lac, tandis que, par une espèce de miracle, le temple, situé à quelques pas de là, demeura intact au milieu de la lave, qui lui fit pour ainsi dire un mur d'enceinte (pl. 118 de l'*Atlas pittoresque*).

La montagne de Krabla est, comme celle de Námufiall, une immense soufrière, célèbre dans les annales islandaises par les dernières éruptions qui eurent lieu dans son voisinage. Celle-ci porte bien distinctement des traces de cratères, d'où se dégage tellement d'acide sulfureux et de vapeur d'eau mélangés, que les Islandais leur ont donné le nom de Portes de l'Achéron. L'un des enfoncements qu'offre cette montagne et où nous sommes parvenus à descendre, non sans peine, est occupé par deux petits lacs, à la place sans doute de deux bouches ignivomes, sur le bord desquelles

Thermomètre du baromètre...... 12
Heure du jour (10 août 1836), sur le midi.
État du ciel : temps pluvieux.

(1) Cette particularité est, du reste, très-commune en Islande. A chaque pas on rencontre d'immenses coulées sans pouvoir soupçonner le point d'où elles sont sorties.

des sources mugissent avec force. La température de l'air étant à 11,9 centigr. dans ce moment, l'eau du grand bassin donnait 9 degrés 5 de température, et celle du petit seulement 9 degrés 1. Les sources qui sourdent sur la crête (1) qui les sépare vont de 83 à 92 degrés centigr. Près des sources qui mugissent avec le plus de force, j'ai recueilli, en assez grande abondance, du double sulfate d'alumine et de fer, blanchâtre, sous forme de végétation. Le sol de cette montagne, comme celui de Námufiall, est brûlant, et tout annonce que cette contrée sera encore le théâtre de grands phénomènes volcaniques.



La montagne qui fait suite à celle de Krabla, est assurément une des plus remarquables de l'Islande sous le rapport de sa constitution. Elle est entièrement composée d'obsidienne qui a dû couler en nappe et qui, par sa couleur d'un noir bleuâtre, lui a valu

(1) *Lecture barométrique faite sur ce point.*
Baromètre. . . . . 707$^{\text{millim.}}$,8.
Thermomètre du baromètre. 11 9
Heure du jour (9 août 1839), entre 6 et 7 heures du soir.

le nom assez exact qu'elle porte, de Hrafntinnuhriggur (dos de pierre de corbeau) (1). Voici dans quel ordre la roche se présente dans cette montagne, qui est dirigée du nord-est au sud-ouest, en formant un peu le coude (pl. 35 de l'*Atlas géologique*).

Immédiatement au-dessus du talus, composé des débris de la montagne, tranchants comme du verre, on remarque plusieurs zones d'obsidienne parfaite, contournées ou redressées de bas en haut.



(1) Le nom de gallinace dont M. Cordier se sert pour désigner les roches vitreuses à base de pyroxène, tandis qu'il réserve celui d'obsidienne pour celles qui sont à base de feldspath ; les unes accompagnant ordinairement les basaltes et basanites, les autres les coulées de lave moderne ; ce nom, dis-je, a été employé autrefois par les Péruviens pour désigner l'obsidienne, à cause de sa belle couleur comparable à celle du vultur *gallinæ*, et, chose remarquable, les Islandais avaient de leur côté fait un rapprochement à peu près semblable en appelant l'obsidienne Hrafntinna (pierre de corbeau).

Vient ensuite une obsidienne globulifère, renfermant de la silice cristallisée dans les cellules. Ces deux roches passent, au reste, de l'une à l'autre, par une transition insensible. De l'obsidienne imparfaite, poreuse, gris rougeâtre, quelquefois scoriacée, termine les escarpements anguleux de la montagne. Enfin, le sommet arrondi en dos d'âne de cette remarquable formation est composé d'un conglomérat de pumite grisâtre, empâtant des fragments d'obsidienne parfaite, et remplit les anfractuosités des roches précédentes. On trouve aussi isolément dans les débris de la montagne quelques fragments de rétinite (1).

En terminant ce que j'ai à dire des environs de Myvatn ou de Krabla, qui ont été déjà si bien décrits par les voyageurs qui nous ont précédés, et sur lesquels je ne crois pas devoir insister davantage, je dois cependant mentionner comme devant tomber un jour dans le domaine de la géologie, les nombreux bois de rennes qu'on trouve à la surface des tourbières de ces localités.

Les geysers du nord, connus sous le nom d'Uxahver (eau bouillante du taureau), occupent, comme ceux du sud, le fond d'une grande vallée de déchirement, bordée des deux côtés de montagnes peu élevées. Au

(1) *Lecture barométrique faite au sommet de la montagne d'obsidienne.*

Baromètre. . . . . 705^{m} $^{lim.}$,2.
Thermomètre du baromètre. 13 6
Heure du jour (9 août 1836), entre 3 et 4 heures du soir.

nombre de trois, ils se trouvent presque sur la même ligne, ou du sud au nord; le plus important jaillit à 12 pieds environ de hauteur (pl. 119 de l'*Atlas pittoresque*) et à des intervalles très-rapprochés. Il est situé entre deux autres geysers qui fournissent une plus grande quantité d'eau, mais sans jaillir, et qui prennent alors le nom de Laug (bain). La température à leur surface va jusqu'à 101 degrés cent. La profondeur du premier est de 3 mètres 60 cent.; son bassin, de forme irrégulière, légèrement évasé comme l'orifice du puits du Strockur, a 3 mètres 70 cent. dans son grand diamètre, et 2 mètres 72 cent. dans son petit. Le plus grand de ces geysers, qui ne jaillit jamais, a un bassin parfaitement circulaire de



10 mètres de diamètre, et qui ressemble beaucoup, au cône près, à celui du sud. Enfin, le troisième geyser jaillirait assurément, si l'eau ne s'échappait, comme dans le précédent, par des ouvertures situées à la base du tertre siliceux qu'ils forment l'un et l'autre; ce qui doit paralyser sa force ascendante : ce dernier m'a paru fournir la plus grande quantité d'eau.

Enfin, il y a 280 pas ordinaires de distance entre celui-ci et le principal, et 180 seulement entre les deux derniers.

Les concrétions siliceuses déposées par les eaux thermales de cette localité ont la plus grande analogie avec celles des geysers du sud. Cependant, je crois pouvoir noter qu'elles en diffèrent un peu dans les variétés suivantes; ce sont : 1° une concrétion siliceuse à l'état d'hydrate de silice savonneuse ou calcédonieuse d'une blancheur et d'un éclat tels qu'on prendrait volontiers cette dernière pour de la porcelaine, l'une et l'autre ayant été recueillies à l'orifice du geyser qui jaillit à 12 pieds de hauteur; 2° une concrétion siliceuse jaunâtre, qui se dépose dans un torrent formé à la fois par les eaux bouillantes d'un côté et un ruisseau d'eau froide qui vient de l'autre côté s'y décharger à la partie supérieure; 3° enfin, une concrétion siliceuse gris jaunâtre, avec traces de carbonate de cuivre verdâtre, recueillie au bord relevé en forme de coupe antique du plus grand bassin (1).

C'est probablement dans le voisinage de ces sources qu'a été recueillie l'uxahvérite, substance rare qui se trouve ordinairement implantée sur des calcédoines stalactiformes, ou sur des bois pétrifiés appartenant, je crois, plutôt dans ce cas-ci à la localité suivante.

(1) *Lecture barométrique faite sur l'emplacement des geysers du nord.*

Baromètre.................... 743 millim.,5.
Thermomètre du baromètre...... 10 1
Heure du jour (10 août 1836), 8 heures environ du soir.

La côte septentrionale de l'Islande, près du port d'Húsavik, offre un gisement de surtarbrandur non moins intéressant que celui de la partie orientale, à cause des fossiles marins qui l'accompagnent et qui vont jeter un grand jour sur son origine.

Vers le sommet de la montagne appelée Hallbjarnarstadarkambur, à 200 pieds environ de hauteur au-dessus du niveau de la mer, se présentent des couches irrégulières et redressées, mais dont l'ensemble, comme à Virki, est cependant horizontal (pl. 36 de l'*Atlas géologique*).

Un tufa noirâtre, passant à la gallinace, occupe la partie inférieure de la montagne d'Hallbjarnarstadarkambur, ou sa partie moyenne, en n'ayant pas égard au talus. Il accompagne le surtarbrandur, fortement comprimé en plaque comme dans la localité précédente.

Indépendamment du lignite que renferme ce gisement, on y trouve aussi beaucoup de bois pétrifiés, qui n'ont pas été déformés, et passés à l'état de chaux carbonatée quartzifère xyloïde, renfermant quelquefois de la pyrite de fer. Ces pseudomorphoses paraissent avoir appartenu à des conifères; mais on ne peut s'empêcher, comme dans les autres gisements, de reconnaître des tiges qui proviennent de bouleaux; telles sont celles de la vignette suivante :




La mer remanie maintenant ces bois pétrifiés, que les éboulements amènent sur le rivage, et en fait des galets qui, un jour, intrigueront singulièrement le géologue, lorsqu'il observera les conglomérats qui vont se former à la base de cette falaise (1).

Les coquilles fossiles sont d'une abondance extrême dans ce terrain et admirablement conservées. Ce sont, d'après M. Deshayes, qui a constaté leur identité avec celles qui vivent encore dans ces mêmes lieux, notamment les cyprina islandica, aut Venus islandica, mya arenaria, tellina sellidula, tellina tenuis, natica clausa, cardium voisin du sulcatum, solen vagina, solen ensis? buccinum voisin du reticulatum. Toutes ces coquilles sont ordinairement entières ou avec leurs deux valves.

Elles sont toutes plus ou moins spathisées et transformées en géodes. Ces dernières offrent dans leur intérieur la réunion la plus intéressante de substances minérales cristallisées qu'on puisse rencontrer dans

(1) J'ai observé le même phénomène sur les côtes de Boulogne-sur-Mer, à l'égard des bois pétrifiés qui proviennent sans doute de l'Oxford-clay de cette localité.

un même gisement. Ainsi, on y remarque les variétes de chaux carbonatée primitive, contrastante, mixte, inverse, rhomboïde blanchâtre, et, comme un fait minéralogique des plus importants, pouvant servir à l'explication de la cristallisation des zéolites au milieu des roches volcaniques: je citerai particulièrement la variété mixte, qui est quelquefois incrustée de chabasie.

La plupart des grandes cyprines offrent souvent aussi une chambre, ou une partie de leur intérieur, remplie d'une substance noirâtre, provenant sans doute de la décomposition de l'animal enfoui vivant. Ce dépôt de substance noirâtre forme un plan très-uni, en contact avec le spath calcaire; ce qui semblerait annoncer que la matière qui le compose a dû être originairement fluide; de telle manière qu'elle occupe tantôt l'une des extrémités ou l'un des côtés latéraux de la coquille, suivant la position dans laquelle se trouvait la coquille lorsqu'elle a été saisie par les éléments du tufa qui la renferme.

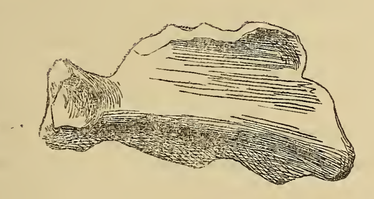
Au-dessus de ce gisement, les coquilles sont entassées pêle-mêle comme dans un falun; le tufa se divise alors en plaques et renferme principalement des petites vivalbes.

On trouve encore sur le bord de la mer, à l'état vivant, la plupart des fossiles que je viens d'énumérer. Cependant, au milieu des nombreux individus de cyprina islandica, recueillis à l'état fossile, il s'en est présenté plusieurs remarquables par leur forme très-bombée.



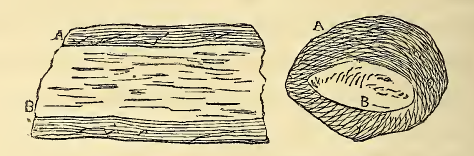
M. Deshayes, les considérant comme appartenant à une variété probablement nouvelle, je suis trop heureux de pouvoir les dédier au président des commissions scientifiques du Nord, en les désignant sous le nom de cyprina Gaimardi.

Outre ces fossiles, on trouve encore, dans la même localité, des ossements fossiles passant à la silice avec calcaire cristallisé dans les interstices du tissu osseux; ce qui a, comme on voit, la plus grande analogie avec les infiltrations zéolitiques des basaltes et des wackes. Le principal de ces fossiles est une portion, du côté droit du bassin, d'une espèce de phoque plus grande



que le phoca vitulina, et qu'on peut supposer de la taille du phoca barbata. Un autre ossement fossile,

encore engagé dans le tufa, consiste en une portion de côte qui a appartenu probablement au même ani-



mal (1).

Parmi les substances minérales que renferme ce curieux gisement, il faut encore distinguer de l'arragonite aciculaire jaunâtre en plaque dans le tufa, et du spath calcaire jaunâtre, opaque et légèrement ferrifère en rognons dans la même roche.

Toutefois, les bois pétrifiés, les ossements fossiles et les dernières substances minérales recueillies dans les éboulements au bord de la mer, paraissent provenir d'un tufa grisâtre, situé à 150 pieds au-dessus du niveau de l'eau; celui-ci est disposé comme le tufa qui est caractérisé par des coquilles et n'en est séparé que par une étroite vallée. Ces deux terrains, évidemment contemporains, sont dirigés de l'est à l'ouest.

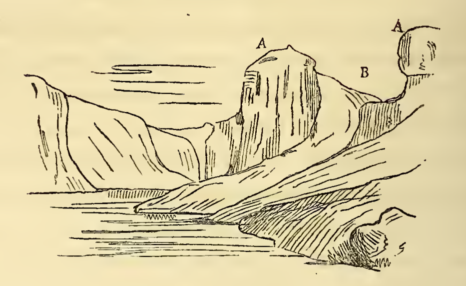
(1) Je dois à l'obligeance de M. P. Gervais, préparateur de M. de Blainville, l'examen comparatif de ces fossiles, avec ce que possède le Muséum en ce genre. Ce naturaliste ajoute que leur identité n'a pu être constatée avec le phoca barbata ni avec d'autres espèces de même dimension, attendu qu'elles ne sont encore représentées dans les galeries d'anatomie comparée que par des crânes.

Enfin j'ajouterai, en terminant ce qui est relatif à cette localité intéressante, que des bois flottés échouent encore en grand nombre sur la même côte, où tout annonce, en y joignant la présence des coquilles vivantes analogues aux fossiles, la possibilité de voir des faits géologiques, semblables à ceux que j'ai cherché à décrire, se reproduire ici, de la même manière et d'un moment à l'autre. Ce gisement ne vient-il pas maintenant jeter le plus grand jour sur ceux que j'ai décrits dans le courant de cet ouvrage, et qui ne m'ont offert aucun fossile marin ? Je ne doute pas que, par la suite, on n'y trouve, en cherchant mieux, la preuve de ce que j'ai avancé à leur égard, c'est-à-dire, qu'ils ont tous à peu près la même origine.

Le port ou la baie d'Húsavik (golfe des maisons) n'offre rien de remarquable sous le rapport géologique; je citerai seulement, en passant, comme fait pouvant servir à l'histoire des courants, des scories légères noirâtres déposées par la mer, et qui viennent, m'a-t-on assuré, de l'île Jean-Mayen.

Le golfe d'Eya-Fiördur ne m'a aussi offert, comme chose digne d'être notée, qu'un grand nombre d'agates, calcédoines roulées, et de rognons sphéroïdaux de wacke rougeâtre accolés ensemble. Ces derniers ont été recueillis libres au bord de la mer.

Dans le fond du golfe Skjálfanda-Floi (baie des tremblements), près de Grenjadarstadur, la jolie cascade que l'on admire en cet endroit (pl. 121 de l'*Atlas pittoresque*) est due à un accident de terrain qui résulte d'un épanchement de basanite porphyroïde sur un tufa qu'il empâte.



Cette lave, qui paraît venir des environs du lac de Myvatn, après un parcours immense, en suivant le cours de la rivière de Laxá, fournit une nouvelle preuve de l'extrême fluidité qui l'a fait franchir les passages plus étroits, et donner lieu à des coulées lingotiformes. Elle a 60 pieds de puissance environ près de la cascade en question, et se dirige, comme la rivière, du S.-E au N.-O. Elle paraît avoir jadis obstrué entièrement son cours, comme nous l'avons déjà remarqué à l'égard d'un champ de lave que traverse la rapide rivière de Thiorsá, au sud de l'Islande.

Enfin, je terminerai ce chapitre en indiquant encore comme objet ayant principalement attiré mon attention dans cette partie septentrionale de l'île, des troncs de bouleaux semblables à celui de Virki, et extraits des tourbières ouvertes pour l'exploitation, dans la vallée près du bær de Háls.

Résumé.

Une grande plaine formée de déjections, recouvrant des laves péridotiques, nous conduisit pour ainsi dire

de Vopnafiördur jusqu'au pied de la montagne de Námufiall, entourée par des terrains bouleversés et couverts de déjections volcaniques, constamment enveloppée d'exhalaisons sulfureuses que distillent les soufrières, et garnie à sa base de salses jaillissantes. Derrière cette montagne fumante, se déploie le grand lac de Myvatn, dont les bords sont souvent obscurcis par les cousins. On y remarque de nombreux îlots, et une coulée de lave récente du Krabla, qui atteint presque ses eaux, en fournissant des exemples de coulées lingotiformes. Nous allâmes ensuite visiter et étudier la montagne d'obsidienne de Hrafntinnuhriggur, ainsi que les soufrières de Krabla, non moins actives que les précédentes. Du bær de Myvatn, nous nous dirigeâmes vers les geysers du nord, qui, à la hauteur près des ascensions, ont une grande analogie avec ceux du sud. La côte septentrionale d'Islande, près d'Húsavik, nous a fourni un gisement des plus curieux sous le rapport du surtarbrandur, des bois pétrifiés, des ossements fossiles et des nombreuses coquilles qui les accompagnent, devenues autant de géodes où le spath calcaire a cristallisé de diverses manières, avec un zéolite rare, implanté à la surface même des cristaux de ce spath. Après avoir décrit avec soin tous ces objets, et signalé des scories noirâtres sur la côte d'Húsavik, et qui paraissent étrangères à l'Islande, nous nous transportâmes dans le fiord d'Eya-Fiördur, où nous trouvâmes en la possession des habitants une quantité considérable de calcédoines roulées, provenant sans doute des wackes situées dans le voisinage. Une jolie cascade de la rivière

de Laxá, près de Grenjadarstadur, nous permit de voir un empâtement remarquable de tufa par un courant de lave. Un peu plus loin, à Háls, nous vîmes des troncs de bouleaux, assez gros, extraits de la tourbe. Malheureusement, à partir de ce point, de la neige étant survenue, il nous fut impossible de continuer les observations géologiques jusqu'au bær d'Hólar, dans l'intérieur de l'île.

CHAPITRE XIII.

INTÉRIEUR DE L'ILE EN RETOURNANT A REYKIAVIK, PAR KALMANNSTUNGA.

Hólar ou Holúm (tumulus), ancienne capitale de l'Islande et berceau de sa littérature, n'offre plus aujourd'hui qu'un simple bær; mais son église n'est pas moins remarquable comme monument solide et durable que sous le rapport de sa construction considérée géologiquement. Elle est bâtie, seul exemple de ce genre en Islande, du moins à ma connaissance, en briques rougeâtres, provenant d'une espèce de terre bolaire sans doute de même couleur, que l'on a extraite de la montagne d'Hólabyrda, située près de là. Cette brique, qu'on pourrait prendre pour un tufa, renferme des empreintes de feuilles de bouleaux qui probablement ont été engagées dans la pâte avant d'être mise au four. Les fonts baptismaux de cette grande église luthérienne sont creusés dans une roche basanitique, et les admirables sculptures qui les décorent, remon-

tant au XVIIe siècle, sont dues, nous a-t-on assuré, au ciseau d'un Islandais.

Sur le sommet de la même montagne d'Hólabyrda, on trouve des fragments de calcaire lamellaire micacifère, qui m'ont paru provenir de la taille de blocs d'une roche étrangère à l'Islande, apportée en cet endroit pour faire sans doute quelque monument sépulcral ou autre, bien que les habitants prétendent le contraire. Malheureusement, toute la contrée ayant été couverte d'une neige épaisse depuis le 19 août, il m'a été impossible de me rendre compte de la constitution géologique des environs d'Hólar, et même de tout l'espace compris entre Eya-Fiördur et ce bær, ainsi que je l'ai déjà expliqué. Je fus donc réduit, comme on vient de le voir, à étudier ce que le temple et les ruines de cette localité célèbre dans les annales islandaises offraient sous le rapport géologique.

A la suite, sans doute, du vent du nord, qui, en abaissant la température jusqu'à 1 degré 6 dixièmes au-dessus de zéro, avait déterminé la chute inopinée de la neige, nous vîmes échouées sur la côte de Skaga-Fiördur quelques glaces polaires. L'une d'elles, assez élevée, avait la forme d'un clocher, et avait probablement été détachée de la banquise.

Des deux côtés de la grande vallée de déchirement qui aboutit à Skaga-Fiördur, fument plusieurs sources thermales. La température de celles de Reykir (fumée) m'a paru aller jusqu'à 100 degrés; celles-ci ne déposent qu'une légère incrustation siliceuse qui revêt une mimosite altérée, au milieu de laquelle elles pa-

raissent circuler (pl. 127 de l'*Atlas pittoresque*).

Derrière la montagne, aussi pittoresque qu'imposante, de Mælifell (pl. 127 et 128 de l'*Atlas pittoresque*), qui borde le côté opposé de cette vallée comme de gigantesques remparts situés au-dessus les uns des autres, nous pénétrâmes dans un immense plateau qu'on peut considérer comme le centre de l'Islande (1). Nous employâmes deux grandes journées à le traverser, continuellement au milieu d'une neige très-épaisse, dans laquelle nous disparaissions quelquefois avec nos chevaux et qui m'empêcha encore d'en bien étudier la constitution. Cependant, il m'a paru appartenir généralement au basanite; et à Kellinga-Sandur, point qui passe pour le plus élevé du plateau, surmonté d'un varda (2), qu'on y a établi pour qu'on puisse se reconnaître dans cette affreuse solitude, la dolérite apparaît, et bientôt après succède la phonolite. Ici le voyageur suit un large chemin dans le genre de celui du plateau de Fyrir-ok, dont il n'est, à vrai dire, que la prolongation, ces deux plateaux ayant, du reste, entre eux la plus grande analogie de composition.

Avant de nous rendre à Kalmannstunga, nous pas-

(1) *Lecture barométrique faite à peu près au centre du plateau.*

Baromètre.................. 709$^{\text{mill.}}$,1

Thermomètre, etc........... 7

Heure du jour (24 août 1836).... 10 heures un quart du matin.

(2) *Lecture barométrique faite au pied du varda.*

Baromètre.................. 682$^{\text{mill.}}$,8

Thermomètre, etc............ 7

Heure du jour (*id.*).......... 2 ou 3 heures et demie.

sâmes entre une série de petits lacs qui se déversent les uns dans les autres; le principal s'appelle Stora-Arnarvatn (1). Près de là, nous côtoyâmes une coulée de lave venant du Hofs ou Langi-Jökull (glacier long), qui s'est épanchée incomplétement sur un ancien courant de basanite. Il en est résulté que cette dernière roche, sur plusieurs points, paraît comme enchâssée dans une lave plus récente.

La contrée où je terminerai la relation de mes deux voyages géologiques en Islande, est encore, sous ce rapport, l'une des plus intéressantes de l'île; et bien qu'elle ait été plusieurs fois décrite, j'appellerai néanmoins l'attention sur une grande curiosité qu'elle renferme (je veux parler de la fameuse caverne des voleurs), ainsi que sur la formation trachytique située dans le voisinage.

La caverne de Surtshellir (caverne noire) n'est autre chose qu'un immense canal tortueux, à plusieurs embranchements, par lesquels la lave, sortie du Hofs ou Langi-Jökull, circulait en conservant sa fluidité initiale qui lui permettait de s'épancher au loin, tandis qu'une croûte solide s'était déjà formée à l'extérieur de l'immense champ de lave, au centre de laquelle ce canal est tracé (pl. 130 de l'*Atlas pittoresque*).

Des éboulements survenus dans cette croûte de

(1) *Lecture barométrique faite au bord de ce lac.*

Baromètre .... 704$^{\text{mill.}}$,3

Thermomètre, etc 9

Heure du jour (24 août 1836), 2 ou 3 heures après la précédente lecture.

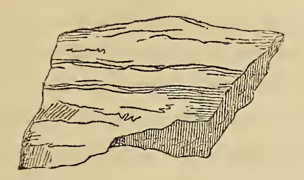
6 pieds environ d'épaisseur, ayant révélé l'existence d'un canal souterrain, permettent de le visiter dans une étendue de 400 pas au moins. Dans presque toute cette grande étendue, il offre une voûte un peu surbaissée, qui a 8 mètres 75 cent. de corde, et 12 mètres environ de flèche. Le canal se dirige pendant longtemps de l'est à l'ouest, la direction de la coulée étant de l'est au nord-ouest, et l'un et l'autre tournent ensuite de l'est à l'ouest.

Rien ne manque à la beauté sévère et au silence imposant de cette immense caverne. Ses parois sont tapissées de stalactites de lave. Vers le milieu du canal, sous une espèce de dôme (pl. 121 de l'*Atlas pittoresque*), on est arrêté par une masse éblouissante; c'est de la neige qui s'est accumulée là, après avoir pénétré dans cette enceinte, éclairée par un jour mystérieux, au moyen d'une petite ouverture que le temps a pratiquée par suite des éboulements dans le toit de la voûte. Dans le moment où nous visitions cette vaste glacière naturelle, un rayon de soleil venant à pénétrer obliquement par ce passage, fit pâlir les flambeaux dont nous étions tous pourvus, et rendit cet intérieur encore plus ténébreux. Enfin, tout à fait à l'extrémité accessible du canal, qui va un peu en plongeant, après avoir franchi un endroit où, entre un plancher de glace et le sommet de la voûte, il n'y a plus que $0^{m.}$ $61^{c.}$ de hauteur, on pénètre dans une galerie d'une magnificence féerique (pl. 132 de l'*Atlas pittoresque*), tapissée partout du cristal le plus pur où la lumière de nos torches se reflétait de mille manières. Le plafond était couvert de paillettes

brillantes; et à droite sur le côté, dans une étendue de 16$^{m.}$ 76$^{c.}$, on remarquait des jeux d'orgue ou de très-belles stalactites et stalagmites de glace. Les premières, hautes de 1$^{m.}$ 48$^{c.}$, diffèrent des stalactites ordinaires, en ce qu'elles m'ont paru ne se former qu'à l'extérieur ou par emboîtement. Ces colonnettes de glace, quoique non fistuleuses, rendaient cependant un son remarquable par sa gravité, quand je les frappais avec un ciseau d'acier. Quant aux stalagmites, elles ressemblaient à des bornes transparentes de 0$^{m.}$ 47$^{c.}$ de hauteur, placées de distance en distance près des premières, comme pour les garantir.

Le revêtement de glace, d'où pendent les stalactites, a 10 pieds environ de hauteur, et la voûte entière, ou sa flèche, 25 pieds en cet endroit. La température de l'eau qui baignait le plancher de glace sur lequel nous marchions, était d'un degré au-dessus de zéro, l'air étant à plus de 1, 9 du thermomètre centigrade.

Cette caverne porte dans sa partie inférieure et latérale les traces d'un frottement considérable ou des stries provenant du passage de la lave contre les parois encore molles; nouvel exemple du mode de formation des stries à la surface de roches de différentes natures. De chaque côté, et par la même cause, la lave s'est encore relevée de manière à former une espèce de



galerie, que je ne saurais mieux comparer qu'à une immense crèche. Cette curieuse disposition a sans doute eu lieu vers la fin du phénomène, lorsque le canal se désemplissait. Son plancher inférieur est presque horizontal, mais raboteux, comme l'était celui de la caverne de Búdaklettur.

Dans cette grande aorte volcanique aboutissent aussi, comme je l'ai déjà dit, d'autres petits canaux semblables aux affluents d'une rivière principale. Ceux-ci sont, comme tous les autres de ce genre, terminés en cul-de-sac. L'un d'eux, connu sous le nom de caverne des voleurs (pl. 131 de l'*Atlas pittoresque*), a acquis une grande célébrité dans le pays, par le refuge qu'il donna, dans le courant du xe siècle, à de soi-disant brigands. De nombreux ossements de bœufs et de moutons que ces malheureux ont laissés sur la pierre, raboteuse, froide et humide, qui leur servait de lit, envisagés sous le rapport du phénomène de la fossilisation, n'ont subi d'autre altération, depuis cette époque bien éloignée, que de happer légèrement à la langue.

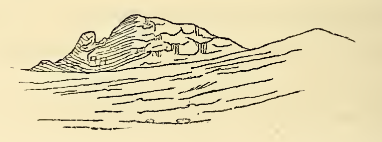
La roche qui entre dans la composition de la coulée

de lave où se trouve la grande caverne de Surtshellir, est une lave péridotique cellulaire et très-scoriacée. Elle offre quelquefois à la surface de ses cellules de petits cristaux de fer oligiste qui se trouvent aussi accumulés à l'extrémité des petites stalactites de lave, que j'ai déjà mentionnées, par suite sans doute de leur pesanteur spécifique lors de la condensation de la matière lavique.

Enfin, dans la partie la plus déclive de la caverne, on remarque aussi une vase grisâtre analogue au tufa, dont M. Gaimard a rapporté un échantillon, et qui y a sans doute été entraînée par les eaux pluviales ou torrentielles.

Les petites montagnes qui environnent le bois de Kalmannstunga sont très-remarquables par leur composition variée. Au nord-ouest, se présente celle de Sirholt à croupe arrondie et d'un aspect généralement jaunâtre. Elle est couverte des débris d'un trachyte altéré grisâtre, quelquefois rougeâtre; on trouve aussi dans le même lieu, du silex résinite jaspoïde et diverses concrétions siliceuses éparses. Cette colline est contiguë à d'autres qui paraissent être entièrement de la même nature ou trachytiques.

Un peu plus loin et dans la même direction, une montagne un peu plus élevée, Fálkaklettur (rocher du



faucon), se distingue par sa masse noirâtre. Elle est composée de basanite uniforme et d'une phonolite tigrée qui lui est adossée. Toutes les couches qui composent cette montagne isolée sont redressées presque verticalement.

Ne devant plus avoir occasion de décrire des basaltes en Islande, et avant d'abandonner ce sujet, je crois devoir ici faire remarquer qu'en les envisageant d'une manière générale, on reconnaîtra qu'ils sont riches en feldspath, et que, par conséquent, ils se rapprochent beaucoup des phonolites. Ils ont paru, du reste, à des géologues très-exercés dans la distinction des roches volcaniques, avoir la plus grande ressemblance avec les basaltes de l'Etna; sans doute avec ceux qui passent à la dolérite. Ils leur ont paru aussi différer notablement de couleur et de structure avec ceux de la France, qui seraient alors plus pyroxéniques.

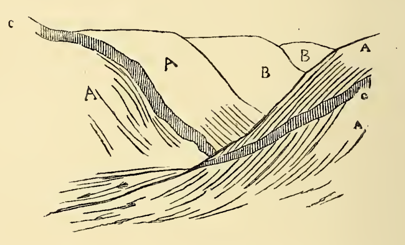
Vers le sud-ouest, une autre petite montagne, appelée Sandar (sable), à formes arrondies et couverte de débris, a la plus grande ressemblance avec celle de Sirholt; elle offre dans ses ravins et en place, une obsidienne passant au rétinite, chargée de globules feldspathiques qui fondent en verre blanc. Ces globules forment la plus grande partie de la masse, et, par leur stucture radiée, rappellent on ne peut mieux le pyroméride globaire ou porphyre orbiculaire de Corse. Un rétinite brun verdâtre constitue une masse au milieu de la roche précédente. Enfin, dans le fond du ruisseau où j'ai pu examiner un peu la constitution de la montagne, ainsi qu'à sa base, j'ai recueilli,

mais non en place, un conglomérat trachytique gris-jaunâtre et verdâtre.

Bien que les monticules de Sirholt et de Sandar n'offrent pas d'escarpements, on n'en remarquera pas moins le rapport frappant qui existe entre ceux-ci et la montagne de Rauda. Le trachyte de ces deux localités n'y est-il pas accompagné de rétinite globulifère?

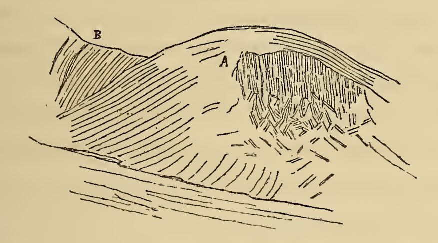
Enfin, au sud de Sandar, au-dessus de basanites qui sont de niveau avec le trachyte précédent, une dernière montagne, isolée comme celle de Fálkaklettur, se distingue à la fois par sa couleur noire et ses faisceaux de colonnes basaltiques qui la rendent assez pittoresque.

Mais derrière cette montagne, en remontant la grande vallée qui passe devant Kalmannstunga, non loin de Surtshellir, le trachyte apparaît avec les traits les mieux caractérisés, à Drángagil (défilé des roches).



Là, des deux côtés d'un torrent qui s'y est creusé un lit assez profond, il constitue un terrain à peine développé, sous forme de collines traversées par des dykes. Sur la rive gauche, le trachyte a 80 mètres d'é-

tendue, et sur la rive droite 110 mètres, ou bien, 80 mètres entre les deux derniers dykes et 30 seulement entre les deux premiers. Il a généralement une puissance de 20 mètres, et offre dans sa partie supérieure, des faisceaux de colonnes de trachyte grisâtre, de dimensions



diverses, souvent très-grêles, ces dernières à trois faces seulement ayant chacune deux à trois pouces de largeur. Elles sont inclinées de 30 à 80 degrés, et dirigées du nord au sud (1).

On remarque sur la rive droite du torrent, au milieu du trachyte et à la base de la colline située du même côté, un conglomérat trachytique violacé.

Ce petit système trachytique est borné, du côté de la vallée ainsi qu'au nord, par des phonolites passant au trachyte, et formant dans les environs de petites montagnes à croupes arrondies. Enfin, des dykes de

(1) *Lecture barométrique faite au sommet de ce petit dôme trachytique.*

Baromètre.................... 729$^{\text{mill.}}$,3

Thermomètre, etc.............. 4 ,3

Heure du jour (26 août 1836).......à 3 heures environ.

mimosite à grains fins se sont fait jour à la fois dans la phonolite et le véritable trachyte, qu'il sépare cependant de cette dernière roche complétement du côté de la vallée.

Tous les points trachytiques que je viens d'examiner se rattachent évidemment à la montagne de Baula, dont j'ai déjà parlé dans la première partie de cet ouvrage, et qui n'est pas très-éloignée de Kalmannstunga. Elle peut donc être considérée comme le point central ou culminant de cette formation.

J'ai vainement cherché, d'un bout à l'autre de l'Islande, la présence d'une bande de trachyte qu'on a supposé la traverser du sud-ouest au nord-est, et qui aurait donné à toutes ses côtes élevées leur configuration actuelle; je crois avoir démontré dans le cours de cet ouvrage que les anciennes couches basaltiques dont elles se composent plongent toutes vers le centre de l'île, c'est-à-dire vers la prétendue bande trachytique, si elle existait, et qu'alors si c'était à celle-ci que les couches basaltiques dussent leur soulèvement, elles auraient dû s'incliner vers les côtes, ce qui est tout à fait l'opposé de ce qui existe, ainsi que l'a même reconnu un géologue que je me permets de réfuter. D'après les nombreuses roches que j'ai recueillies, je me suis assuré que le véritable trachyte, à moins qu'on ne donne à ce nom une tout autre signification, et auquel on attribue généralement les soulèvements dans les terrains volcaniques, est très-rare en Islande. Je n'ai guère vu, je le répète, percer cette roche qu'en deux ou trois endroits, tout à fait sur le bord de la mer,

dans le golfe de Faxa-Fiördur et sur la côte orientale à Hamar-Fiördur; constituer une petite chaîne de montagnes ou un isthme, qui unit la partie occidentale de l'Islande aux autres parties; enfin former le pic de Baula avec de légères éminences autour de Kalmannstunga. Je suis d'autant plus porté à admettre que le trachyte n'a pas joué un rôle très-important en Islande, que la seule chaîne de montagnes précitée, et qui m'ait paru réellement appartenir à cette roche (trachyte porphyrique altéré), a, dans la supposition même d'un soulèvement, fait incliner légèrement de grandes nappes basaltiques vers la mer.

Aussi, pour bien fixer mon opinion relativement au grand phénomène qui a imprimé à l'Islande son relief actuel, je vais ici réunir en peu de mots ce que j'ai déjà avancé sur ce sujet, dans plusieurs endroits de cet ouvrage.

A une époque reculée, qui ne nous est pas connue, à la suite d'un nombre prodigieux d'éruptions, l'Islande ne pouvait-elle pas reposer, ainsi que M. de Humboldt le pense pour le Chimborazo, sur une immense caverne? Alors un jour, dans une catastrophe semblable à celle qui effaça des Andes, en 1698, les gigantesques dômes trachytiques du Capac-Urcu et du Carguaiso; à celle qui produisit le récent et épouvantable affaissement qui eut lieu dans l'île de Java (1), alors, dis-je, l'Islande, surchargée de terrains basal-

(1) L'île de Sorca, l'une des Moluques, a disparu entièrement dans une révolution de ce genre.

tiques et laviques, se serait abîmée en partie dans les entrailles de la terre. C'est donc, je le crois du moins, un événement de ce genre, qui, en affaissant et nivelant le centre de l'île, a dérangé son horizontalité ou la faible inclinaison qui régnait alors dans ses terrains basaltiques vers la mer; inclinaison que d'ailleurs, dans certaines parties de l'île, je ne me refuse pas à attribuer à l'apparition du trachyte, ainsi qu'on en pourrait trouver la preuve dans l'exemple que j'ai cité. C'est, en un mot, je le répète, un jeu de bascule qui aurait été, suivant moi, la cause première du singulier relief qu'offrent généralement les côtes de l'Islande, à tel point que cette grande île semble fortifiée tout autour par de gigantesques murailles crénelées. Et ce relief, rendu encore plus saillant par les éboulements à pic de la roche et l'action incessante de la mer sur ses ruines réduites en fragments, ainsi que sur les falaises elles-mêmes, semblerait combattre de la manière la plus positive la théorie d'un immense soulèvement de l'île par une bande de trachyte.

Me trouvant enfin dans une contrée (les environs de Thingvellir) que j'avais déjà explorée, et devant rentrer à Reykiavik par une route qui ne m'était pas moins connue, ici se termine naturellement la relation géologique et minéralogique de tout ce que j'ai vu et recueilli en Islande. Puissé-je avoir atteint le but que je m'étais proposé en parcourant le domaine de cette reine des îles volcaniques, celui d'avoir contribué un peu à faire connaître la nature intime des roches qui entrent dans sa composition. L'histoire des éruptions

et des tremblements de terre qui l'ont bouleversée et ravagée jusqu'à nos jours, étant parfaitement connue, j'ai cru devoir m'abstenir d'entrer dans aucune description à cet égard. Cependant, comme il n'est pas venu à ma connaissance qu'on ait fait des rapprochements entre ces éruptions volcaniques et celles des volcans de l'Italie et de la Sicile, j'ai cru devoir donner, à la suite de ce chapitre, deux tableaux chronologiques, où j'ai indiqué, dans l'un, la coïncidence remarquable qui me semble exister entre quelques grandes éruptions de l'Islande et celles du Vésuve et de l'Etna; et dans l'autre, la liste chronologique de toutes les éruptions volcaniques qui ont eu lieu tant en Islande et dans le voisinage de cette île qu'en Italie et en Sicile.

Si la description géologique que je viens de donner d'une grande partie de l'Islande n'offre pas tout l'intérêt qu'on devait attendre de la mission dont le gouvernement m'avait chargé, j'espère du moins avoir indiqué aux géologues qui seront tentés de la visiter après moi, le meilleur itinéraire à suivre pour voir ce qui mérite le plus d'y être étudié, et je les invite surtout à rectifier les erreurs que je pourrais avoir commises dans mes observations. Enfin, je fais ici d'avance amende honorable pour toutes les hypothèses que j'ai présentées dans le cours de cet ouvrage; et je prie de ne les considérer que comme des tentatives pour arriver à la solution de quelques-uns des nombreux problèmes qui restent encore à résoudre en géologie.

Résumé.

Dans ce dernier chapitre, nous fûmes d'abord réduits, à cause de l'arrivée inopinée des neiges, à faire de la géologie avec les murailles de l'église d'Hólar. En passant près de Skaga-Fiördur, où de grandes glaces polaires étaient échouées sur la côte, nous vîmes sur notre gauche, et dans le fond de la vallée qui aboutit au fiord, de nouvelles sources thermales accompagnées de faibles concrétions siliceuses. Nous pénétrâmes ensuite dans le grand plateau central, où, malgré la neige, il nous fut permis de reconnaître dans les rochers qui la perçaient des basanites et de la dolérite auxquels il paraît devoir en grande partie sa composition. Après avoir passé entre deux ou trois lacs, qui se déversent les uns dans les autres, puis au pied d'un courant de lave qui empâte du basanite ancien, nous nous rendîmes à la fameuse caverne de Surtshellir, appartenant évidemment à un canal souterrain situé au sein d'un courant de lave péridotique sorti du Hofs ou Lángi-Jökull. Nous étudiâmes avec beaucoup de soin les accidents de cette lave, avec les frottements qu'elle a éprouvés dans son canal; la glace qui s'est accumulée dans cette immense caverne sous forme de stalactites; enfin, les ossements que les hommes y ont abandonnés depuis longtemps. Entre le bær de Kalmannstunga et la montagne phonolitique redressée de Falkaklettur, nous vîmes percer des trachytes, sous forme d'un petit dôme appelé Sirholt. Derrière la montagne arrondie de Sandur, due probablement

aussi au trachyte, à en juger par le rétinite globulifère qui règne à sa base et où se dresse une masse de belles colonnes prismatiques de basanite, nous allâmes visiter un gisement bien caractérisé de trachyte. Là, des deux côtés d'un torrent, appelé Drángagil, et au centre de collines arrondies, nous avons vu cette roche se diviser en colonnes prismatiques de diverses dimensions, puis des phonolites qui lui sont contiguës, ces deux terrains étant traversés par des dykes de mimosite. Après avoir fait remarquer le voisinage de tous ces points trachytiques avec le pic de même nature de Baula, nous nous sommes livré, en terminant notre relation géologique de l'Islande, à une dissertation sur le rôle que cette roche a pu jouer dans cette île célèbre.

TABLEAU CHRONOLOGIQUE

Des principales éruptions connues du système volcanique islandais, qui coïncident exactement, et à deux ou trois années près, avec les éruptions du système volcanique méditerranéen.

VOLCANS D'ISLANDE OU DU NORD (les geysers et les soufrières étant dans une activité constante).		VOLCANS DE LA MÉDITERRANÉE (Stromboli et les solfatares étant dans la même activité).	
Hekla	1300	Vésuve	1302
Öræfa-Jokull	1332	Etna	1333
Hekla	1619	*Id*	1619
Id.	1625	*Id*	1624
Id.	1636	*Id*	1633
Myrdals-Jökull	1660	*Id*	1654
Hekla	1693	Vésuve	1694
Hofs ou Lángi-Jökull	1716	*Id*	1717
Krabla	1724	Etna	1723
Id.	1727	Vésuve	1727
Hekla	1728	*Id*	1727
Leyrhnùkur	1729	*Id*	1730
Krabla	1730	*Id*	1730
Sandfells-Jökull	1748	Etna	1747
Id.	1751	Vésuve	1751
Hekla	1754	*Id.*	1754
Myrdals-Jökull	1755	Etna	1755
Hekla	1766	Vésuve et Etna	1766
Id.	1772	Vésuve	1770
Skaptar-Jökull	1783	*Id*	1783
Reykianes	1783	*Id*	1783
Jean Mayen	1817	*Id*	1817
Id.	1818	*Id*	1818
Eyafialla-Jökull	1821	*Id*	1822
Köttulgia	1823	*Id*	1822
Reykianes	1834	Ile Julia	1831

TABLEAU CHRONOLOGIQUE

De toutes les éruptions qui ont eu lieu depuis les temps historiques en Islande (840, époque de sa colonisation), et depuis Jésus-Christ, en Italie et en Sicile.

(Les geysers et les soufrières d'une part, le stromboli et les solfatares d'une autre, jouissant de temps immémorial d'une activité constante, ne seront pas compris dans ce tableau).

Etna	40 (environ).
Vésuve	79
Id	203
Etna	251
Vésuve	512
Id	685
Etna	812
Eldborgar-Hraun	850 (environ).
Myrdals-Jökull (Kötlugia)	900
Vésuve	983
Id	993
Thurra-Hraun	1000
Hekla	1004
Id	1029
Vésuve	1036
Id	1049
Hekla	1104 ou 1105
Id	1113
Vésuve	1138
Trölladyngia	1150 ou 1151
Hekla	1157 ou 1158
Etna	1169
Trölladyngia	1188
Vésuve	1198
Hekla	1204 ou 1206
Nes-Hreppur	1219
Hekla Reykianes	1222
Reykianes	1223
Id	1225
Id	1226
Id	1237
Id	1240
Myrdals-Jökull (Kötlugià	1245
Id	1262
Etna	1284
Hekla	1294
Id Thormarkar-Jökull	1300 à 1350
Vésuve	1302
Id	1306
Raudi-Kambur	1311
Etna	1329
Öræfa ou Eira-Jökull.	1332
Etna	1333
Herdabreid Hekla Reykianes Öræfa ou Eira-Jökull Jökull près de Mosfell	1340
Trölladyngia	1359
Öræfa ou Eira-Jökull Breidamarkar-Jökull	1362
Hekla	1374
Id	1390
Etna	1408
Myrdals-Jökull (Köttlugia)	1416
Reykianes	1422
Hekla	1436
Etna	1445
Id	1446
Id	1447
Trölladyngia	1475
Vésuve	1500
Herdabreid Hekla Trölladyngia	1510
Etna	1535
Vésuve	1538
Hekla	1554
Etna	1566
Id	1578
Hekla Reykianes	1583
Thingvalla-Hraun	1587
Etna	1603

Etna	1607
Id	1610
Id	1614
Etna Hekla	1619
Etna	1624
Myrdals-Jökull Hekla	1625
Vésuve	1631
Etna	1633
Hekla	1636
Etna	1645
Id	1654
Vésuve Myrdals-Jökull	1660
Etna	1669
Vésuve Etna	1682
Id	1688
Id	1689
Hekla	1693
Etna Vésuve	1694
Id	1701
Etna	1702
Vésuve	1707
Id	1712
Hofs-Jökull et Bald-Jökull	1716
Id Myrdals-Jökull (Eyafialla-Jökull) Vésuve	1717
Öræfa ou Eira-Jökull	1720
Myrdals-Jökull (Köttlugia)	1721
Etna	1723
Krabla	1724
Id Leyr-Hnúkur Skeidarár-Jökull Hithoel (la plaine de) Biarnaflag (id.)	1725
Leyr-Hnúkur	1726
Id Skeidarár-Jökull Vésuve Myrdals-Jökull Öræfa ou Eira-Jökull Krabla	1727
Id Biarnaflag (la plaine de) Hrossadals-Hraun Skeidarár-Jökull Leyr-Knúkur Reikjahlid Hekla	1728
Leyr-Hnúkur Krabla	1729
Id Vésuve	1730
Etna	1735
Vésuve	1737
Etna	1747
Sandfells-Jökull	1748
Id	1743
Id	1750
Id Vésuve	1751
Sandfells-Jökull	1752
Skeidarár-Jökull	1753
Vésuve Hekla	1754
Etna Myrdals-Jökull(Köttlugia)	1755
Etna	1759
Vésuve	1760
Etna	1763
Id Vésuve Hekla	1766
Vésuve	1767
Id	1770
Hekla	1772
Vésuve	1778
Id	1779
Etna	1780
Id	1781
Vésuve Skaptár-Jökull Reykianes	1783
Vésuve	1784
Id	1786
Vésuve Etna	1787
Vésuve	1788
Id	1789
Etna	1792
Vésuve	1794
Etna	1798
Id Vésuve	1799
Etna	1800
Id	1802
Vésuve	1804
Id	1805
Id	1806
Id	1809
Id	1811
Id	1813
Id Jean-Mayen	1817
Id Vésuve	1818
Id Etna	1819

Eyafialla-Jökull	1821	Ile Julia...........	1831
Vésuve	1822	Cap Reykianes......	1834
Köttlugia-Jökull.....	1823		

De tous les volcans de l'Islande, l'Hekla est celui qui, depuis les temps historiques, a eu le plus d'éruptions; aussi en est-il, à juste titre, le plus célèbre. Trois de ses grandes éruptions correspondent exactement à des éruptions de l'Etna et du Vésuve, pendant les années 1619, 1754 et 1766.

Dans le tableau chronologique de toutes les éruptions qui ont eu lieu, aussi bien en Islande qu'en Italie et en Sicile, à partir seulement des 8e et 9e siècles, et si l'on retranche les 15e et 16e, on voit une progression remarquable dans le nombre des éruptions, surtout dans les trois derniers siècles :

10e siècle	4	éruptions.	15e siècle	9	éruptions.
11e —	4	—	16e —	8	—
12e —	8	—	17e —	24	—
13e —	15	—	18e —	77	—
14e —	16	—	19e —	jusqu'en 1834, 18 éruptions.	

Ainsi, à partir du 16e siècle, les éruptions auraient pris un accroissement considérable, du moins en Italie et en Sicile; d'où l'on pourrait augurer que l'Islande, qui est restée un peu en arrière, ne tardera pas à fournir de nouveaux contingents, à moins qu'elle ne soit à la veille de s'éteindre tout à fait. L'Hekla, comme on sait, sommeille depuis 58 ans.

Les plus grands intervalles de repos, pour la même époque, en Islande, en Italie et en Sicile, ont eu lieu de

850	à	900	1311	à	1329
900	à	983	1340	à	1359
1004	à	1029	1447	à	1475
1049	à	1104	1475	à	1500
1169	à	1188	1510	à	1535
1204	à	1219	1538	à	1554
1245	à	1262	1669	à	1682
1262	à	1284	1737	à	1747

Le plus long repos de tous ces volcans semble avoir régné dans les 8e et 9e siècles ou durant les espaces de 50 et 83 ans; tandis que depuis le 18e siècle, il ne se serait guère écoulé d'années sans une éruption. Mais il est bon de remarquer que, depuis qu'on fait les observations météorologiques avec soin, on a enregistré une foule de petites éruptions qu'on aurait négligées autrefois; en sorte qu'il ne faudrait pas conclure des rapprochements ci-dessus, que les éruptions sont plus communes aujourd'hui que dans les premiers temps de notre ère. Car, tout au contraire, je suis disposé à admettre que les grands phénomènes volcaniques tendent à diminuer d'intensité, et même à disparaître entièrement.

Pour compléter cet exposé des violentes révolutions qu'a éprouvées l'Islande depuis les temps historiques, il me reste à signaler que les tremblements de terre les plus remarquables qui ont agité cette île se sont passés dans les années :

1161 — 64 et 65
1219 — 60 — 61 et 90 .
1338 — 45 — 70 — 91
1657 — »» »» »»
1706 — 34 — 49 — 84
et 89
1810 et 15

Aucun des tremblements de terre de l'Islande ne correspond exactement à l'un de ceux qui ont eu une si triste célébrité dans le sud de l'Europe, ainsi que dans l'Amérique du Sud. Les plus grands rapprochements que l'on puisse faire à cet égard, seraient avec les célèbres tremblements de terre des Canaries (Lancerotte), en 1730; de Lima, en 1746; de Messine ou de la Calabre, en 1783 (1); de Caraccas, en 1812, et du Chili, en 1822, ce dernier ayant détruit plusieurs villes, notamment Valparaiso.

En faisant tous ces rapprochements entre les éruptions de l'Islande et celles de la Méditerranée, quoiqu'elles n'aient pas eu lieu sur le même méridien (l'Islande se trouve au contraire, eu égard à son étendue en degrés de longitude, d'une manière très-remarquable sur le méridien des Açores, des Canaries et des îles du cap Vert, trois archipels volcaniques également éloignés les uns des autres), j'ai pensé qu'ils pourraient servir à fortifier les présomptions que les géologues vulcanistes forment généralement aujourd'hui sur le véritable foyer ou sur la source principale des volcans. Il existe bien des hypothèses fort ingénieuses, opposées à la leur, telles que la combustion des métaux dans l'intérieur de la terre, par suite de leur contact avec l'eau et l'air à la température ordinaire (Davy); telles que l'action des eaux, surtout salées, amenées de la surface du globe dans l'intérieur de ses couches, sur les métaux, les terres et les alcalis qu'elles renferment, soit à l'état métallique, soit à l'état de chlorure ou de salpêtre (Gay-Lussac et Al. Brongniart), etc., toutes ces combinaisons et décompositions ayant pour résultat de faire sortir la matière incandescente formée, ainsi que les gaz, de toutes pièces, et lorsque ces éléments sont devenus en excès dans de grands laboratoires naturels. Je ferai enfin remarquer que, dans le cas où ces dernières opinions, peu éloignées l'une de l'autre et émises de nos jours par d'illustres physiciens et minéralogistes, viendraient à prévaloir sur la théorie d'un feu central si admirablement développée par M. Cordier (2), il faudra encore supposer, si l'on veut avoir

(1) Le tremblement qui se fit sentir l'année suivante en Islande est unique dans ses annales, comme ayant ébranlé toute l'île et causé des ravages inouïs.

(2) En parlant du célèbre tremblement de terre qui renversa Lisbonne en 1755, M. Cordier a dans son cours de géologie, fait remarquer que loin d'avoir été en rapport avec la forme des continents ou de s'être étendu de l'ouest à l'est, ce tremblement de terre avait au contraire suivi la direction du sud au nord, et s'était fait sentir sur une immense étendue de 75 degrés en latitude, ou depuis l'équateur jusqu'en Laponie; ne pourrait-on pas établir un rapprochement entre cette direction et la ligne suivant laquelle se trouvent placés les grands archipels volcaniques de l'océan Atlantique? Eu égard à son étendue en degrés de longitude (de 21° à 26°), l'Islande, que je regarde comme un ancien archipel d'îles volcaniques soudées entre elles, se trouve, ainsi que je l'ai déjà dit, dans le méridien des îles Açores, des Canaries et des îles du cap Vert; d'où l'on pourrait peut-être inférer que le grand tremblement de terre de Lisbonne,

égard à la relation d'activité qui me paraît avoir lieu entre les volcans du nord et du sud de l'Europe, qu'il existe entre eux un immense foyer ou un canal de communication de plusieurs centaines de lieues de longueur.

assez voisine de cette ligne qui unit les archipels volcaniques entre eux, s'est fait sentir parallèlement à elle, du sud au nord, et par conséquent sous la mer à quelque distance des côtes occidentales de l'Afrique et de l'Europe, où on ne l'a ressenti que partiellement. Ne peut-on pas aussi établir la même présomption à l'égard de l'irruption de la mer qui menaça un instant d'engloutir la ville de Cadix ?

TABLE EXPLICATIVE

DES

PLANCHES GÉOLOGIQUES

CONTENUES DANS L'OUVRAGE, ET ORDRE SUIVANT LEQUEL ELLES DOIVENT ÊTRE INTERCALÉES.

TABLE EXPLICATIVE

DES VIGNETTES.

CHAPITRE XIV.

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES FAITES AU GROENLAND, EN 1836.

Lors de son voyage au Groënland, la corvette *la Recherche* n'ayant pu aborder qu'à Frédérikshaab, établissement danois, situé près du cap Farewell, ce sera principalement de cette localité qu'il va être question (pl. CXXXIX et CXL de l'Atlas pittoresque).

Tout le cap Farewell paraît appartenir au gneiss, qui offre un grand nombre de variétés (1). Cette roche s'y présente, le plus souvent, caractérisée par du mica noir; on l'y trouve aussi à l'état porphyroïde, renfermant plus ou moins d'amphibole, et accompagnée de pegmatite.

(1) La plupart des beaux échantillons de roches de cette contrée ont été recueillis et m'ont été donnés par MM. de Cornulier, Méquet et Léclencher, officiers de marine. Je les ai déposés au Muséum, ainsi que beaucoup d'autres de la même localité.

Dans ce dernier cas, elle constitue presque entièrement le pied des collines qui garnissent à droite, en entrant, une baie profonde en communication avec la rade de Frédérikshaab, et forme également le versant opposé des mêmes éminences. Un gneiss ordinaire est intercalé entre cette roche et un autre gneiss rougeâtre accompagné d'épidote cristallisée. En allant ensuite à gauche, du fond de cette baie, à partir du gneiss rougeâtre, épidotifère, dont je viens de parler, jusqu'à la pointe qui se trouve à son entrée, apparaissent successivement une pegmatite rougeâtre, du gneiss ordinaire, du quartz en masse passant au quartzite avec gneiss, du gneiss ordinaire rougeâtre, enfin une pegmatite rougeâtre, très-épidotifère. Toutes ces roches se divisent en couches de six à dix pieds d'épaisseur, et inclinées de trente degrés.

L'amphibolite est une roche très-abondante au Groënland; elle offre des variétés de structure très-remarquables, notamment celle à grains très-fins. Elle est souvent associée à un mica jaune, et subordonnée au gneiss, qui, pour cette raison, devient amphibolifère. Elle pénètre fort avant dans cette dernière roche et alterne aussi avec la diorite, dont je parlerai tout à l'heure, tantôt en couches très-minces (quelques pouces), tantôt en couches assez épaisses (trois à quatre pieds). Cependant cette roche se montre en grandes masses et à fleur de terre, sur la crête d'un coteau situé près de Frédérikshaab, où elle s'y trouve à l'état talcifère; l'amphibolite du Groënland est quelquefois feldspathique.

La diorite, qui n'est pas moins commune que la roche précédente, établit une relation naturelle entre le gneiss ordinaire et l'amphibolite, auxquels elle est subordonnée. Aussi, suivant son gisement à l'égard de ces deux roches, la diorite se rapproche-t-elle ordinairement par sa composition de l'une ou de l'autre. Cette roche devient quelquefois porphyroïde par suite de la présence de gros cristaux de feldspath. Les échantillons de cette nature, que j'ai possédés, proviennent également du pied des collines qui entourent la rade de Frédérikshaab. Ils ont été recueillis tout à fait au bord de la mer, où la diorite porphyroïde se relève en couches presque verticales, alternant avec du gneiss ordinaire et porphyroïde. Dans une autre circonstance, la diorite est compacte, et affecte la forme de filons, qui traversent successivement, m'a-t-on assuré, une pegmatite décomposée avec épidote, un gneiss épidotifère, un gneiss ordinaire, une autre pegmatite décomposée, enfin du gneiss. D'après des débris de roche roulés et altérés extérieurement, débris que j'ai été tenté de rapporter à la mimosite, je ne doute pas que la diorite n'existe au Groënland à l'état compacte ou basaltoïde, ainsi que je l'ai vu plus tard en Scandinavie, former au milieu du gneiss des couches très-redressées, disposées comme des escaliers (trappa des Suédois, d'où l'on a fait les trapps). La diorite du Groënland, aussi bien que l'amphibolite, devient talcifère et même pyritifère.

La pegmatite se trouve dans les mêmes relations

géologiques que les roches précédentes; on la voit passer au gneiss et alterner avec ces roches en couches légèrement inclinées. Elle est ordinairement rougeâtre, sans épidote, ou bien très-épidotifère (l'épidote y existe quelquefois en veines). Elle se trouve aussi accompagnée de gros cristaux de mica noirâtre atteignant jusqu'à quatre pouces de longueur. Cette pegmatite rougeâtre, épidotifère et à grands cristaux de mica noirâtre, provient de couches inclinées qui ont depuis quatre à cinq pouces jusqu'à sept ou huit pieds d'épaisseur. Les rochers qu'elle constitue au bord de la mer, ne dépassent pas le niveau des plus hautes marées; partout ailleurs elle est recouverte par de la tourbe et des lichens.

La pegmatite, par sa décomposition, passe souvent au kaolin, sans que pour cela les paillettes de mica que ce kaolin renferme en soient sensiblement altérées (1); c'est ainsi du moins qu'on l'observe, principalement dans les collines situées à droite et à gauche de la petite baie au fond de laquelle est placé l'établissement danois. J'ai aussi reconnu dans cette roche de la gadolinite.

(1) Il en est sans doute de ce mica comme de celui qui est disséminé dans nos sablonnières et quelquefois en abondance. Les argiles recouvrant ordinairement ces grands dépôts de sable, ne peuvent-elles pas être considérées, pour le dire en passant, comme une espèce de kaolin; et si l'on a égard à la réunion de ces trois substances (sable ou quartz, mica et argile), ne serait-on pas porté à supposer qu'elles proviennent de l'antique destruction de roches primitives?

L'harmophanite se trouve remplacée, pour ainsi dire, par de la pegmatite. Cette roche, qui est essentiellement composée de feldspath grenu, offre des veinules d'épidote, et renferme souvent des grenats. Elle se divise au Groënland en feuillets de deux à six pouces d'épaisseur redressés verticalement, et elle est traversée par de la pegmatite.

Le quartz hyalin se présente en masse. Il est souvent amphibolifère ou accompagne le gneiss.

La protogine ne paraît pas très-commune au Groënland; on l'y remarque à l'état schistoïde, ou divisée en lames minces, qui affectent la forme d'un filon ou d'un dyke au milieu de l'amphibolite. Tel est le gisement de cette roche près de l'établissement danois.

Il n'en est pas de même de la sélagite (siénite hypersthénique). Cette roche, qu'on présume provenir d'un épanchement volcanique, constitue la crête d'une petite série de coteaux situés derrière les marais qui avoisinent le comptoir danois. Elle se décompose à sa surface, et couvre de ses débris les pentes de ces coteaux.

Parmi les objets recueillis dans la rade de Frédérikshaab, je ne dois pas oublier de mentionner une wacke roulée, qui gisait, au milieu des galets de roches primitives, sur le bord de la mer. Déjà M. Giesecke avait recueilli une wacke avec analcime, ainsi que des pierres ponces roulées provenant sans doute du même lieu. Ceci me porte à croire, en liant la présence de ces wackes à celle de la sélagite, qu'il existe de vieux terrains volcaniques dans le voisinage du cap

Farewell ; à moins d'admettre que ces galets n'aient été charriés par les glaces, depuis l'île Disko, jusque dans la rade de Frédérikshaab (1).

L'ancre de *la Recherche* a rapporté du fond de cette rade, par dix brasses de profondeur, un sable grisâtre, limoneux, semblable à celui qui se dépose dans les fiords de la Scandinavie.

Pour compléter ce que j'ai recueilli du Groënland, je mentionnerai : 1° la kryolite, que les Esquimaux nous ont assuré trouver dans l'intérieur des terres. D'après l'inspection des échantillons, cette substance m'a paru remplir des filons dans quelque roche primitive, peut-être bien talqueuse. 2° Un talcite qui renferme les beaux grenats dodécaèdres du Groënland. L'échantillon de cette roche, que je possède, provient des environs de Godhaabe. Les Esquimaux recherchent ce talcite dont ils fabriquent de petites auges qui leur servent de lampes, et les grandes marmites dans lesquelles ils font cuire les phoques, qui constituent leur principale nourriture.

Parmi les objets minéralogiques du Groënland que m'a donnés M. Binder, sénateur de Hambourg et algologue distingué, je signalerai : 1° du grenat pyrope dans une espèce de granite très-quartzeux et à grains

(1) Tout le monde sait que, depuis les temps historiques, la côte occidentale du Groënland a changé de niveau et continue à s'affaisser, à tel point qu'à la marée haute, les ruines d'un ancien temple luthérien se trouvent aujourd'hui couvertes par la mer. Ce phénomène pourrait bien ne pas être étranger à la présence des roches volcaniques sur la même côte.

grossiers : 2° du dysthène dans une roche quartzeuze (quartz hyalin); 3° du saphyr bleu dans une roche feldspathique et calcaire avec fer titané; 4° des émeraudes (bérils); 5° du phosphate de fer (fer azuré), dans une espèce de conglomérat quartzeux et ferrugineux.

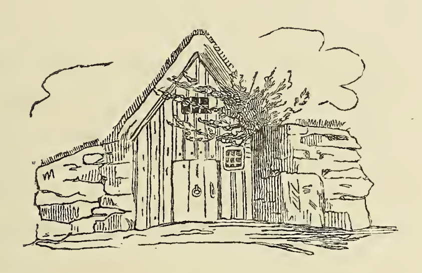
Suivant M. Giesecke, on trouverait encore au Groënland : du granite à gros grains avec de très-gros cristaux de feldspath rose, de la protogine, du pétrosilex rougeâtre, de l'euphotide avec feldspath rose, du grès mêlé de diallage (probablement de l'épidote), du quartz avec chaux fluatée violette, du fer magnétique, du fer hydraté, un poudingue siliceux, et du sable titanifère.

ILE DYSKO.

D'après les roches que j'ai vues et celles que je possède de cette île, elle me paraît avoir, dans sa constitution géologique, la plus grande analogie avec l'Islande. On y observe à peu près les mêmes produits volcaniques, notamment une dolérite semblable à celle de Reykiavik, et des lignites, qui ont aussi le plus grand rapport avec le surtarbrandur; mais je renvoie, en terminant ce chapitre, à ce que j'ai dit de ces roches et fossiles dans ma Relation géologique sur l'Islande (pages 16 et 268).

CHAPITRE XV.

OBSERVATIONS SUR LA VÉGÉTATION EN ISLANDE.



Pendant les deux étés de 1835 et 1836 que nous avons employés à parcourir presque entièrement l'Islande, j'ai eu le bonheur de recueillir la plupart de ses végétaux (1). Suivant M. Vahl, botaniste danois, connu par son long séjour au Groënland, et qui s'est empressé, à ma prière, de rectifier les anciennes listes des plantes de l'Islande, notamment, celle dressée par

(1) Ils sont aujourd'hui en la possession du Muséum.

Hooker, leur nombre s'élèverait à 275 dycotylédones, 157 monocotylédones, et 369 acotylédones, formant en tout 801 espèces (1). Si je ne possède aucune nouvelle plante, je pourrai du moins fournir quelques renseignements sur le développement, la distribution, etc., de certaines d'entre elles, relativement à la nature du sol, à sa configuration, au climat, etc. L'ordre que je vais suivre sera d'ailleurs ma réponse aux instructions que M. Adolphe Brongniart a bien voulu me donner lors de notre premier voyage dans le nord (2).

PLANTES LIGNEUSES.

Le *juniperus nana* est le seul conifère que l'on trouve en Islande; il n'y atteint, en rampant, que dix-huit à vingt pouces de longueur; cet arbuste ne croît guère qu'au milieu des accidents de terrain ou des aspérités qu'offrent les coulées de lave; les Islandais mangent ses baies conservées dans l'eau-de-vie blanche ou brandevin de Danemark. C'est en vain, m'a-t-on assuré, que l'on y a essayé la plantation des pins et des sapins; la violence des vents, leur durée, plutôt que la rigueur du climat, me paraissent être les principales causes de cette non réussite; mais je présenterai à la fin de ce chapitre, quelques considérations générales, qui, je l'espère, pourront servir à

(1) On trouvera ci-joint à ce chapitre la liste de M. Vahl.

(2) *Histoire du voyage*, p. 97.

expliquer le peu de développement qu'y prennent les plantes ligneuses, leur rabougrissement habituel, et même leur disparition. Les trois pins (*pinus sylvestris*) apportés de Norvége, que j'ai vus dans un jardin abrité des vents du nord, appartenant au gouverneur de la partie septentrionale de l'île, ne tarderont pas à mourir; mais je ferai remarquer qu'ils étaient déjà grands quand on les a plantés en Islande, et tout le monde sait que, sans une foule de précautions, les plantes de ce genre reprennent très-difficilement. La question ne sera donc résolue, suivant moi, que lorsqu'on aura essayé des semis dans des lieux favorables au développement des graines et des jeunes arbres qui en proviendront, jusqu'à ce qu'ils aient atteint une assez grande hauteur (1). Je dois ajouter, pour fortifier ce que je viens d'avancer, que ces pins ne me parurent pas avoir souffert du froid, quoique peu de jours avant notre arrivée (le 18 août 1836), un églantier et une aubépine qui se trouvaient à côté, eussent eu leurs jeunes pousses entièrement détruites par la gelée.

Je pense avoir recueilli en amentacées la plupart

(1) « L'expérience a été tentée jadis dans l'île de Videy, où l'on sema, rapportent Olafsen et Paulsen (§ 878), des graines de pin (*pinus*) et de sapin (*abies*), principalement entre les rochers qui bordent l'île du côté de la mer; mais les scions qu'elles produisirent moururent la troisième année. »

Si cet essai n'a pas réussi complétement, c'est que, probablement, on n'avait pas pris assez de précaution pour mettre les jeunes pousses à l'abri du froid, et surtout du vent.

des salix indiqués par M. Vahl. Ces plantes s'observent très-communément depuis le fond des vallées, jusque sur les montagnes, à une très-grande hauteur, vers la limite inférieure des neiges. L'un d'eux, le *salix caprœa*, qui croît volontiers sur le bord des rivières, donne assez souvent au terrain sur lequel il se trouve l'aspect de champs de jeune luzerne; d'autres espèces, pour ainsi dire indéterminables, situées dans des lieux voisins des neiges perpétuelles, sans apparence de feuilles, rampantes et noirâtres comme la roche qu'elles recouvrent, seraient prises plutôt pour des paquets de radicelles que pour de véritables arbustes; telles sont celles que j'ai rencontrées dans nos grandes ascensions, notamment sur le Snæfells-Jökull, le 1er juillet 1835.

Cependant les mêmes *salix* ou d'autres espèces deviennent quelquefois des géants au milieu de leurs congénères; tel est celui de la vignette précédente, dont les plus longs rameaux, partant d'une même souche, avaient six pieds de longueur. Cette espèce, appartenant sans doute à l'*arctica*, croissait sur le temple de Tingvellir, et en ombrageait agréablement la porte.

Nous eûmes la douleur, l'année suivante, en repassant dans le même lieu, de voir cet arbuste arraché et flétri au pied du mur de ce temple où la Providence, sous la protection de laquelle il avait germé, avait permis qu'il se développât avec tant de vigueur.

Souvent le *salix caprœa* croît simultanément avec

le bouleau, mais se trouve pourtant dans les montagnes à une plus grande élévation. Un pied de cette espèce, observé au milieu d'un plateau élevé, présentait, couché sur le sol, cinq rameaux de six pieds de longueur; ils avaient chacun trois pouces de circonférence à leur origine ou au point d'insertion des tiges.

On ne trouve pas en Islande le *pyrus domestica*, mais bien le *sorbus aucuparia*, qui végète principalement dans le nord de l'île, où l'on s'en sert quelquefois pour ornement. A Eyafiördur, M. Mayer dessina un de ces arbres tout couvert de fleurs, planté depuis une vingtaine d'années dans la cour d'un marchand, où il était abrité de tous les vents (pl. 123 bis de l'atlas pittoresque). Assez remarquable pour que j'en aie pris exactement les dimensions, cet arbre se composait de trois troncs radicaux soudés entre eux, formant un front de $0^{m},50$ ou ayant ensemble $1^{m},16$ de circonférence. Le principal de ces troncs avait $0^{m},61$ de circonférence à la base, et $0^{m},57$ au-dessous de la subdivision en quatre rameaux, ou $0^{m},75$ de hauteur au-dessus du sol. Ce sorbier extraordinaire atteignait $5^{m},45$ de hauteur, qui était aussi celle de la maison en bois, à l'entrée de laquelle il avait été planté. Dans une autre localité, voisine de la précédente, à Hùsavik, j'ai mesuré un individu de la même espèce, qui avait $4^{m},35$ de hauteur, et $0^{m},58$ de circonférence à la base ou au collet, d'où partaient presque immédiatement plusieurs tiges; enfin, près du sommet de la montagne de Modrufellsfiall, et dans une place abritée des vents du nord, M. Gaimard en a examiné un semblable,

composé de deux troncs partant de la même souche : le premier avait 7^{m},55 de hauteur, 0^{m},53 de circonférence au-dessus du niveau du sol, et 0^{m},37 à la partie supérieure où il se bifurquait; le deuxième n'avait que 6^{m},36 de hauteur, et se bifurquait à 1^{m},85 au-dessus de la racine (1).

Lorsque le *betula alba* sort de l'état rabougri et rampant dans lequel il se trouve le plus ordinairement, il constitue dans l'intérieur de l'île, là où il se trouve abrité de la violence des vents, de petits bois composés de touffes, rarement d'arbres isolés presque toujours couchés, et leur hauteur dépasse rarement six pieds. Les Islandais, et ceux qui ont écrit sur ce pays, décorent ces bois du nom de forêts, dans lesquelles il est impossible de s'égarer. Il paraît cependant, qu'il existait jadis une assez belle réunion de ces amentacées au pied même du mont Hekla, à en juger, d'une part, par les tiges que j'ai recueillies à l'état de lignites imparfaits au milieu d'un puissant dépôt de pierres ponces vomies par le volcan, et d'autre part, par quelques touffes isolées qui peuvent avoir dix à douze pieds de hauteur. Dans le nord et le sud de l'île, nous avons encore rencontré des bouleaux de cette dimension, et même, d'après des troncs ensevelis dans les atterrissements de la rivière de Thuerà, sans doute à la suite d'une grande éruption

(1) « Suivant Olafsen et Paulsen (§ 589), le sorbier des oiseleurs (*S. aucuparia*), près d'Hestfiördiur (golfe du Cheval), a atteint la hauteur de 28 pieds (danois); son élévation ne dépasse pas ordinairement 10 à 14 pieds. »

de l'Austur-Jökull, où elle prend sa source, il est à croire que ces bouleaux, encore en place, ont atteint quinze à vingt pieds de hauteur et $0^{m},60$ de circonférence au collet (1). Au reste, les habitants m'ont assuré qu'il n'y aurait rien d'impossible à ce qu'il en vînt encore d'aussi élevés dans cette partie de l'île; dans la même contrée, au pied d'une petite cascade provenant de Skeidarar-Jökull, M. Gaimard a vu un bouleau qui pouvait avoir vingt pieds de hauteur (2). Les Islandais, comme je crois l'avoir déjà dit, s'intéressent fort peu à la conservation des arbres qui orneraient si bien leur pays.

Le *betula alba* pourrait donc prospérer, à la rigueur, dans quelques contrées privilégiées de ce pays; mais il rampe généralement à la surface du sol, comme un

(1) Page 216 de la *Description géologique*.

(2) Olafsen et Paulsen (§ 755) rapportent que: « vers 1660, on trouvait dans le bois de Fniöskadalur des arbres dont la hauteur depuis la racine jusqu'aux branches était de 40 pieds danois. Les mêmes voyageurs, en 1756, virent (§ 900), dans le canton de Fliotshlid, un bouleau, qui en avait 40, et était âgé de soixante ans. Enfin, en 1600, on voyait encore, ajoutent-ils, près de Skalholt, un arbre de même taille, qui y avait été planté, et beaucoup d'autres dans le canton d'Eyafiördur. »

C'est à peu près dans les mêmes lieux que se trouvent encore aujourd'hui les plus beaux arbres de l'Islande. Mais je crains bien qu'il en soit de la hauteur approximative qu'Olafsen et Paulsen donnent à ces bouleaux, comme de celle du jet du grand geyser, qu'ils font aller, approximativement aussi, à 60 toises danoises, tandis qu'il est bien avéré aujourd'hui qu'elle ne dépasse guère 100 pieds dans ses plus grandes ascensions.

serpent, en faisant plusieurs coudes. Il se cache même entre les pierres, où, à leur abri, il développe une jeune pousse qui, d'abord verticale, ne tarde pas à se courber et à ramper comme la tige maternelle.

Là où cet arbre a trop de peine à prospérer, il est ordinairement remplacé par le *betula nana,* qui, dans beaucoup de circonstances, n'en croît pas moins pêle-mêle avec lui; mais dans les lieux très-exposés au vent, ce dernier tapisse seul le sol et s'efface tellement qu'il se confond avec les mousses. Le *betula nana* existe fréquemment aussi dans les coulées de lave, et se maintient à une zone assez élevée sur les montagnes.

L'*erica vulgaris*, le *vaccinium*, l'*arbutus*, et notamment ce dernier, tapissent les rochers partout où les bouleaux ne peuvent se développer.

Cependant, il arrive souvent que le *betula nana* ou *fruticosa*, le *vaccinium myrtillus* et l'*erica vulgaris* s'associent de telle manière, que ces arbustes forment un véritable tapis au milieu des roches basaltiques qui garnissent les côtes, ce qui facilite, au lieu de l'arrêter, la progression des chevaux. Quelquefois un *salix* remplace un de ces arbustes, surtout dans les landes si communes en Islande, et si souvent inondées par les pluies.

Dans une seule circonstance, j'ai vu le *rubus saxatilis*, haut de deux à trois pouces, droit et sans épines, tapisser le flanc méridional d'une montagne de scories fines et noirâtres (1).

(1) Page 153 de la *Description géologique*.

Ainsi, la plus grande dimension des arbres, rampants ou non, ne dépasse guère en Islande, sous le rapport de la longueur, vingt-deux à vingt-trois pieds; elle n'appartiendrait, comme on vient de le voir, qu'au sorbier des oiseleurs, le bouleau n'atteignant, à ma connaissance, qu'une vingtaine de pieds, à moins d'admettre les mesures d'Olafsen à l'égard de cet arbre, ce qui le mettrait en première ligne. Quant aux arbustes, les saules peuvent aller jusqu'à six pieds; mais, je le répète, toutes ces mesures ont été fournies par des individus isolés et situés favorablement, car en rase campagne, les sorbiers et les bouleaux, qu'ils soient droits ou couchés, n'ont tout au plus que six pieds de longueur (l'un de ces derniers, ressemblant on ne peut mieux à cet instrument à vent appelé serpent, avait un pied de circonférence prise au-dessus du collet), et les saules, de même que le genévrier, ne vont guère qu'à deux pieds. A l'exception du *sorbus aucuparia*, les plus grands végétaux de l'Islande, ainsi que les plus nombreux, seraient donc de la famille des amentacées.

Si les plantes ligneuses, notamment les bouleaux, les saules et le genévrier, prennent peu de développement, elles semblent s'en dédommager par leurs racines. Ces organes sont souvent cinq à six fois plus longs et deux ou trois fois plus gros que la tige aérienne, et pourraient être considérés comme des rhizômes; c'est du moins ce que j'ai vérifié un grand nombre de fois pour les *salix* en Islande ainsi qu'en Laponie. Cer-

tains carex et graminées m'ont paru offrir aussi la même particularité.

La perte de nos baromètres, au début des deux campagnes, m'empêcha de fixer sur les montagnes la limite de la végétation du *betula alba*, du *juniperus*, du *salix caprœa* et autres plantes. Mais on peut dire qu'il n'y a presque pas de limite à établir en Islande, les neiges descendant en beaucoup d'endroits très-près du niveau de la mer (1). Il n'est guère permis de faire des observations dans cette île que sur la distributiondes végétaux, considérés dans leurs rapports avec la nature du sol.

Relativement à cette question, que j'ai déjà abordée au commencement de ce chapitre, on est tout étonné, en faisant le tour de l'Islande, de trouver les plus beaux individus ou, en d'autres termes, la plus belle végétation arborescente et même herbacée sur les côtes du nord; ne serait-ce pas parce que les côtes méridionales offrent plus d'accès aux vents? C'est sans doute pour ce même motif que Reykiavik est entièrement dénué d'arbres ou d'arbustes d'agrément, malgré les efforts des Danois et notamment ceux du gouverneur. La Laponie m'a fourni plus tard la preuve la plus manifeste de ce que je viens d'avancer.

(1) Cependant M. Walhemberg distingue, en Islande, trois régions :
La région subalpine ou des bouleaux (hauteur 1200 à 1800 pieds);
La région du bouleau nain (hauteur 1800 à 2500 pieds);
Et la région alpine supérieure (hauteur 2500 à 3300 pieds).

M. Thorarensen, amtmadur du nord, et Islandais du plus grand mérite, que j'ai consulté au sujet de la prétendue disparition des arbres en Islande, m'a déclaré qu'il ne pensait pas que la végétation eût changé en ce pays depuis que les sagas ont été écrites, que les arbres sont toujours les mêmes, malgré l'empiétement des glaces du Groënland vers les côtes de l'Islande, empiétement auquel on attribue vulgairement la disparition de la plupart de ses forêts; mais cette disparition est due probablement à l'incurie des habitants, qui ne font rien pour les conserver. Je ne chercherai point ici à approfondir cette question, que j'ai déjà traitée dans ma description géologique à l'occasion du surtarbrandur ou lignite d'Islande (1); je me contenterai de faire remarquer que la végétation est au moins aussi belle sur les côtes septentrionales que sur les côtes méridionales, preuve suffisante, je crois, de l'innocuité des glaces qui garnissent les premières.

PLANTES HERBACÉES.

On peut, en Islande, appliquer en grande partie aux plantes de cet ordre les remarques que je viens de faire relativement à ses arbres et arbustes.

Les prêles y sont d'une abondance extrême, car les terrains tourbeux, dans lesquels elles se développent le plus fréquemment, occupent une grande partie de sa surface, aussi bien au fond des vallées que sur les

(1) Page 268.

pentes toujours humides des montagnes; ces mono-cotylédonées sont aussi, comme les bouleaux, presque toujours couchées.

Le *caltha palustris* pourra donner une idée de l'humidité du sol en général, quand je dirai que cette plante brille quelquefois de tout son éclat et prospère comme en plein marais, sur le toit même des bærs construits en terre. Le *caltha palustris*, à l'exemple de notre plantain, ne semble se plaire que dans le voisinage de ces fermes, où du reste il fait heureusement diversion, par ses belles fleurs dorées, à la monotonie des lieux qu'elles occupent.

Le meilleur foin croît, pour ainsi dire, sur les murs épais des mêmes fermes, ainsi que sur les tumulus, sur le mur qui entoure le cimetière, et souvent sur ceux du temple élevé au centre; aussi n'est-il pas rare de voir des moutons, des chevaux et des vaches brouter sur les maisons. Il n'y a donc de bons pâturages que dans l'enceinte même des bærs, qu'on peut considérer comme autant d'oasis au milieu des vastes tourbières qui règnent souvent depuis le pied des montagnes jusqu'au bord de la mer. C'est là que l'on recueille un foin qu'on ne coupe que dans le commencement du mois d'août, avec des faux à manche très-court et de la largeur de deux doigts, émoulues de temps en temps avec un fragment de roche basanitique sur laquelle on se contente de passer la langue en guise d'eau, et ce foin ne vaut encore pas le regain que l'on fait tomber en France à la même époque.

Les plantes herbacées, assez variées en Islande, at-

teignent quelquefois, dans des lieux privilégiés, de belles dimensions, qui sont loin d'être en rapport avec celles des arbres, c'est-à-dire que, dans ces circonstances, les premières sont aussi développées que le sont les mêmes espèces ou leurs congénères dans nos contrées. C'est encore dans le nord de l'île que j'en ai vu les plus remarquables (1); à Hùsavik, par exemple, j'ai mesuré trois pieds d'angélique sauvage, dont le premier avait 1^{m} 76 de hauteur et 0^{m} 33 de circonférence à la base; le deuxième, 0^{m} 52 de hauteur et 0^{m} 23 de circonférence; enfin le troisième, 2^{m} 2 de hauteur et 0^{m} 25 de circonférence (2). J'ai recueilli aussi dans la même contrée des pieds de *spiræa ulmaria*, capables certainement de rivaliser en beauté avec des plantes semblables propres à nos environs de Paris (3).

La végétation des plantes herbacées paraît prendre aussi, en Islande, un plus grand développement dans les îles qui occupent le fond de ses golfes que dans

(1) « Les plantes et herbes dans le Hrutafiördur (Olaf., § 548) sont plus tardives que dans la partie sud, mais leur végétation y est plus forte. »

(2) « Olafsen et Paulsen (§ 588) ont vu dans la crevasse de la montagne des Ciseaux, des tiges d'angélique si fortes, qu'ils pouvaient facilement passer le bras dans leur intérieur. »

(3) Ce sont aussi les plantes herbacées les plus remarquables par leur développement ou les plus robustes de la Laponie. La première est très-recherchée des habitants qui la mangent crue et avec avidité, tandis qu'en Islande on ne paraît pas en faire le même cas.

l'intérieur même de l'île; telles sont, par exemple, l'île de Videy, dans la rade de Reykiavik, où végètent, indépendamment des plantes herbacées pleines de vigueur, quatre ou cinq sorbiers de huit pieds environ de hauteur; l'île de Saudarey, située au fond du golfe de Breyda-Fiördur, où toutes les plantes, notamment l'angélique sauvage (1), le *rheum digynus* et l'*elymus arenarius*, avaient acquis un développement, que je n'ai vu aussi beau en aucune autre partie de l'île. Cette dernière plante est celle qui, je crois, pour le dire en passant, a été jadis considérée par son port comme un blé dégénéré. Elle vient principalement dans les dunes volcaniques dont elle arrête la marche, et ressemble de loin à des champs d'orge ou de blé, céréales qu'on a cherché à remplacer par cette graminée dans des temps de disette.

Relativement à ces îles privilégiées, à ces espèces d'Éden, si je puis m'exprimer ainsi, dont l'île Magerö, où se trouve le célèbre cap Nord en Laponie, pourrait encore en fournir un exemple des plus frappants, je serais assez tenté d'attribuer ce développement extraordinaire des plantes herbacées, plutôt à l'action des eaux de la mer, qui baignent de toute part ces petites terres, qui les pénètrent pour ainsi dire, qu'à toute autre cause, attendu que les eaux de l'Océan sont, dans ces parages, à une température plus élevée, plus uniforme ou plus constante que celle du sol de

(1) « Les petites îles du lac de Myvatn, suivant Olafsen et Paulsen (§ 749), sont couvertes d'herbes et d'angélique. »

l'Islande en général, soumis, comme on sait, à tant de vicissitudes atmosphériques; c'est peut-être pour cette raison que les *fucus* ont partout le même développement et diffèrent si peu en dimension des mêmes espèces qui garnissent nos côtes.

En général, sauf quelques rares exceptions, les plantes herbacées, aussi bien que les arbustes, n'acquièrent en Islande, je le répète, que de très-petites dimensions; beaucoup des premières ne dépassent pas un pouce de hauteur, c'est à peine si l'on peut les saisir avec les doigts. Cependant, dans le fond des cratères éteints, sur leurs parois internes, au milieu des coulées de lave, et notamment dans les fentes et les excavations qui s'y sont formées, plusieurs plantes prennent, dans ces espèces de serres chaudes, relativement à la condition atmosphérique et générale de l'île, un développement comparable à celui que des plantes semblables sont susceptibles d'acquérir dans nos campagnes, preuve non moins évidente du grand rôle que jouent les vents en Islande. Ce sont principalement les fougères *aspidium* (*filix mas et fœmina*) (1), le *paris quadrifolia*, le *geranium pratense?* qui m'ont offert ces exemples. Dans le fond du cratère de Stadahraun (pl. XII de l'*Atlas géologique*), l'*arbutus* était en pleine fleur, tandis qu'il épanouissait à peine ses boutons au pied du même volcan, et ce-

(1) « Olafsen (§ 487) rencontra, le 17 août, la grande fougère (*filix mas et fœmina*) qui avait atteint sept pieds de hauteur, quoiqu'elle ne fût pas encore en fructification. »

pendant, dans le premier cas, il recevait à peine, ou même pas du tout, les rayons solaires.

Près des eaux thermales, si communes et si abondantes en Islande, règne une verdure pour ainsi dire perpétuelle, qui contraste singulièrement avec l'état presque toujours stérile ou désolé du pays; mais à l'époque de la floraison, chose remarquable, ces mêmes plantes ne sont pas plus avancées que celles des plaines et des collines voisines. Elles semblent, les unes et les autres, attendre de la présence seule du soleil la faculté d'étaler leurs pétales et de fructifier.

L'existence des eaux thermales, loin de déterminer toujours un développement remarquable dans les plantes, produit quelquefois un effet contraire. A Reykholt et à Laugarnes (1), où les plantes sont constamment dans une atmosphère chaude et humide, et plongent dans un sol à la température de 21 degrés centigrades, elles sont plus développées que partout ailleurs, environ du double; tel du moins m'a paru le *triglochin palustre*, qui croissait dans la première localité, comparativement à celui que j'ai recueilli près de là, sur les bords du Hvitá; mais dans le voisinage des grands Geysers, elles sont rares, rabougries et tendent à disparaître, ainsi qu'on peut en avoir la preuve par les tiges de bouleau silicifiées et les empreintes des feuilles du même arbre et d'*arbutus*,

(1) « Suivant Mackensie, les plantes du ruisseau où coulent les eaux de cette source thermale, dégagent une odeur désagréable, un peu sulfureuse. »

qui se plaisaient jadis dans ces localités. Il faut sans doute attribuer cette différence de développement dans la végétation, à l'action de la silice, qui est en effet plus abondante et plus pure aux Geysers qu'à Reykholt et à Laugarnes. Le terrain des Geysers, par son extension, peut être comparé aujourd'hui à ces grandes accumulations de sable pur formées par les vents, à ces dunes où rien ne pourra germer et pousser jusqu'à ce que des matières étrangères, végétales ou animales, répandues à leur surface, viennent modifier le sol et permettre ainsi à la végétation de se développer.

Quoi qu'il en soit, les plantes propres à l'Islande ne croissent pas indifféremment dans ces terrains siliceux déposés par des eaux thermales; ce sont, partout où ils existent, à peu près les mêmes genres et espèces. Je n'y ai guère rencontré que les genres *sedum*, *parnassia*, *filago* (1), *plantago* (2), *epilobium*, *prunella*, *galeopsis*, *stachys* et *euphrasia;* ce sont, comme on voit, des labiées qui croissent de préférence dans ces terrains, les quatre espèces de cette famille ne se trouvant pour ainsi dire nulle part ailleurs (3).

(1) « Le séneçon (Olafs. et Paul., § 872) (*jacobæa minor*) croît près des thermes d'Akrahver. »

(2) « Le plantain ordinaire des oiseaux (§ 872) est très-commun près des thermes. Le plantain à large feuille (§ 587) croît près des bains chauds de Reykholt (partie occidentale). »

J'ai observé les mêmes plantes près des sources thermales du Reykholt de la partie méridionale.

(3) « Le serpolet (§ 872) profite des fentes du rocher du grand

Parmi les associations de plantes en Islande, j'ai déjà cité celle des bouleaux blancs et nains, du myrtille et de la bruyère ordinaire; ces trois dernières, végétant quelquefois ensemble, forment une espèce de tissu inextricable. Je puis mentionner aussi celle des *viola tricolor* et *canina*, qui, par leur nombre, embellissent les rochers du port de Stikkishòlmur; l'*epilobium* avec le *cakyle maritima*, croissant tous les deux en abondance et à une assez grande distance de la mer, dans des plaines de scories noirâtres; le *pinguicula*, dont la tige et la fleur sont transparentes et colorées comme de l'*améthyste*, accompagne le *trientalis*, aussi élégant que délicat, partout où le *dryas octopetala* épanouit ses belles fleurs blanches, etc.

Les plantes marines sont très-communes sur les côtes d'Islande, et m'ont paru y atteindre d'aussi grandes dimensions que sur les nôtres; ce qui tient sans doute, comme je l'ai dit plus haut : 1° à la constance de la température des eaux de la mer, relativement à celle de l'atmosphère si variable de l'île, phénomène dont j'ai déjà parlé et sur lequel je reviendrai bientôt; 2° et à ce que la moyenne de température des mêmes eaux qui environnent les côtes d'Islande différerait peu de celle qui baigne les côtes du nord de la France (1). C'est en vain que j'ai cherché sur la côte

Geyser. La brunelle prospère près des sources chaudes d'Olves; elle atteint un développement extraordinaire près de la source appelée Badstofu-hver. »

(1) « Olafsen (§ 592) cite le *fucus* (*balteiformis* et *maximus*) *caule minimo*, *folio maximo*, qui avait de 12 à 18 pieds de long sur

nord, qui regarde le Groënland, le *laminaria agarum*, recommandé par M. Adolphe Brongniart: il ne paraît pas y exister (1).

Les champignons croissent, pour ainsi dire, pendant toute la belle saison en Islande, contrée qui, à proprement parler, n'en a que deux, l'hiver et l'été; cependant l'*agaricus campestris* ne paraît guère que vers la fin d'août, et se rencontre quelquefois en grande abondance, comme implanté dans les murs en plaques de gazon décomposé, avec lesquelles ils sont construits, ou sur les toits de même nature des bergeries. Les habitants ne concevaient pas que je les ramassasse pour les manger, les considérant comme une substance léthifère. Ils les appellent indistinctement *gorkula*. Le *lycoperdon bovista* est très-commun dans les petits bois de bouleaux et au milieu des prairies tourbeuses; il y atteint même d'assez grandes dimensions, à peu près le volume d'une pomme de reinette. Il en est de même de l'*agaricus ericeus*, qui se plaît dans les bærs, sur les fumiers. Un de ces champignons, le plus considérable de ceux que j'aie rencontrés, observé près des eaux thermales de Reykholt, avait un

1 à 2 pieds de large (c'est probablement le *chardaria flagelliformis* que j'ai observé en abondance sur les côtes d'Islande et de Laponie au cap Nord). Il cite aussi un autre *fucus* dont les tiges poussent à 10 pieds de hauteur, la plante s'élevant de 14 à 18 pieds, y compris les feuilles. »

(1) M. Vahl ne le mentionne pas dans la liste qu'il m'a donnée des algues de l'Islande. M. Leclencher l'a recueilli au Groënland, près du cap Farewel.

chapeau conique de 4 pouces 3 lignes de hauteur, sur 1 pied 6 lignes de circonférence à la base; son pédoncule avait 5 pouces 6 lignes de hauteur, 2 pouces de circonférence à la base, et 1 pouce 6 lignes seulement vers le sommet. L'*agaricus emeticus*, dont le chapeau se fait remarquer de loin par de vives couleurs rouges, ainsi que l'*agaricus citrinus*, entièrement d'un beau jaune citron, croissent dans les mêmes circonstances, et ont pu, par leurs couleurs perfides, inviter les habitants à en manger; et comme ils ne l'auront jamais fait impunément, de là leur prévention contre l'*agaric* comestible même (*a. campestris*). Ce sont donc les trois ou quatre espèces qui m'ont le plus frappé pendant tout mon séjour en Islande. Les bolets sont très-rares. Parmi les pézizes les plus communes, et qui croissent également sur le fumier des bærs, je peux signaler les *pezira ciborium*, *granulata* et *scutellata* (1).

Le *lichen islandicus* ou *cetraria islandica* se rencontre principalement sur les hauts plateaux de l'intérieur de l'île; il y croît abondamment avec l'*usnaria* et autres *cryptogames*, sur un sol pierreux presque constamment humide, à tel point que la plante, arrachée accidentellement et abandonnée sur la terre, se renfle et devient gélatineuse à côté de celle qui continue de végéter sans éprouver en apparence cette mo-

(1) Ne pouvant conserver en herbier tous ces champignons avec leurs couleurs, j'ai cru devoir en peindre les principaux. Ces dessins accompagnent les plantes d'Islande déposées au Muséum.

dification. Cette plante ne croît jamais sur les rochers comme on pourrait le supposer. Tout le monde sait que les Islandais en font une grande récolte pour les besoins de l'hiver; préparé avec du lait, le lichen constitue un potage agréable, qui ressemble assez à une de nos soupes aux herbes faite avec le même liquide.

Le *cetraria nivalis* n'est pas moins abondant en Islande que le *cetraria islandica*, mais croît dans des conditions bien différentes. Il recherche les lieux secs, et blanchit, à la lettre, la surface noirâtre des courants de lave, de manière à faire croire au premier abord, que ces laves viennent de se couvrir de neige. C'est ainsi qu'en Laponie nous avons vu le sol tellement tapissé de *cladonia rangiferina*, d'un blanc jaunâtre, qu'il nous semblait marcher sur de la fleur de soufre.

Les conferves ne se développent guère que dans les eaux thermales, appelées *laugs* (bains), où la température est constamment de 30 à 40 degrés : elles sont d'un beau vert foncé. Au grand Geyser, elles se trouvent dans des eaux à 41 degrés centigrades, et servent de nourriture à des lymnées (1).

Je n'ai rencontré nulle part de la neige rouge ou

(1) Une conferve vient de se développer dans les flacons bouchés à l'émeri que possède le Muséum, et qui renferment de l'eau du grand Geyser; cependant j'ai eu soin de la puiser au milieu de son bassin même, à la température de 100 degrés au moins, et l'ai toujours tenue bien hermétiquement fermée. Comment expliquer l'apparition de cette conferve?

colorée par le protoccus, cryptogame que j'ai eu occasion de voir si fréquemment depuis au Spitzberg.

Parmi les plantes les plus communes en Islande, ce sont, comme on devait s'y attendre, les carex, les graminées, les saxifrages, etc. A chaque pas on rencontre aussi le *dryas octopetala*, le *pinguicula*, le *trientalis*. On distingue à peine le pavot des Alpes (*papaver nudicaule*) au milieu des débris de roche, qui sont à peu près de la même couleur; il y est plus rare qu'au Spitzberg, où il croît tout à fait dans les mêmes circonstances (1).

Le *saxifraga hirculus* offre également les mêmes particularités; il est aussi presque toujours en tiges uniflorales dans la première contrée, et tend à former des touffes dans la seconde.

Le *sedum rhodiola*, dont les racines ont une odeur de rose bien prononcée, est très-commun dans les rochers qui garnissent les berges des rivières de l'Islande. Ce n'est pas sans intérêt qu'on observe quelquefois, dans cette terre affreuse et bouleversée, des touffes de *rosa pimpinellifolia*, dont les boutons blanchâtres peuvent à peine s'entr'ouvrir. Le fraisier est dans le même cas, et doit donner des fruits bien rarement (2). L'*epilobium* relève, par ses vives couleurs

(1) « Olafsen (§ 486) trouva cette plante en graine dans le mois d'août, près d'Alptafiördur (golfe des Cygnes). »

Elle m'a paru aussi fructifier au Spitzberg.

(2) « Les fraises (Olaf., § 724) se trouvent principalement dans le district de Skagafiördur et sur le promontoire de Thordarhofdi,

violettes, les sombres produits volcaniques. Les plantes des marais rivalisent en nombre avec celles des montagnes; on y rencontre fréquemment le *comarum palustre*, et, chose bizarre, je ne sache pas qu'il y croisse le *rubus chamœmorus*, plante si commune en Laponie, où elle m'a paru vivre absolument dans les mêmes conditions. On devrait bien en essayer des graines, car ses fruits sont excellents à manger.

J'ai recueilli le *ranunculus glacialis* dans des circonstances trop remarquables pour que je n'entre pas dans quelques détails à son égard : en franchissant la gorge élevée de la montagne de Stafsheidi (côte méridionale), le 25 juillet 1836, je croyais avoir observé les dernières traces de la végétation dans quelques misérables *salix*, dont les boutons n'étaient pas encore développés, lorsqu'à cinq cents pieds environ au-dessus de ce point, et là où la neige doit être perpétuelle, j'observai pour la première fois, en Islande, le *ranunculus glacialis* en pleine fleur; le thermomètre à hauteur d'homme dans l'air ambiant était à 4°,15 au-dessus de zéro, sur le sol à 9°,05, et dans la terre où croissait la plante, à 8°,02 ; la terre était imprégnée tout à l'entour de l'eau provenant de la neige, qui fondait encore au-dessus. Cette jolie plante ne formait pas de touffes comme dans les Alpes, mais se présentait, au contraire, en tiges isolées, avec une

mais en bien petite quantité. Ce fruit est en général très-rare en Islande. »

seule fleur violette au sommet; son calice m'a paru aussi plus velu que dans le *ranunculus* des Alpes. Avant de sortir du col de Stafsheidi, et presque au pied de la montagne, j'observai encore la même plante, mais un peu plus développée; la couleur de ses fleurs n'avait pas changé. Cette plante herbacée me paraît donc la plus robuste de cette classe, en Islande, et peut servir de pendant aux *salix*.

Les Islandais ont donné le nom générique de *soley* (soleil) aux *ranunculus*, et même au *caltha palustris*, sans doute à cause de la couleur et de l'éclat de leurs fleurs. On remarquera peut-être avec intérêt que nous avons, de notre côté, et sans doute postérieurement aux Islandais, décoré du même nom l'*helianthus annuus*, plante indigène du Pérou, dont le grand disque, entouré de demi-fleurons jaunes, présente la forme de l'astre du jour entouré de ses rayons.

La floraison paraît commencer, en Islande, par les saxifrages, surtout par le *saxifraga oppositifolia*, qui atteint ordinairement un développement complet (1). On aura une idée de la différence qui existe entre la floraison de cette île et celle de la France par le fait suivant : lorsque je m'embarquai pour la première fois, le 27 avril 1835, le *vaccinium myrtillus* était en pleine fleur sur la montagne du Roule, à Cherbourg, bien que la végétation fût en re-

(1) « Cette plante à fleurs blanches et rouges (Olaf., § 437) était en pleine fleur le 1er juillet, dans la région des lichens, sur le Snæfells-Jökull. »

tard, et que, ce jour-là même, il fût tombé une grande quantité de neige; six semaines après (15 juin), je trouvai en Islande la même plante, dont les feuilles commençaient seulement à se développer, quoique abritée au fond des crevasses d'un champ de lave.

L'albinisme dans les fleurs s'observe fréquemment en Islande. Le *saxifraga oppositifolia* en offre un exemple.

L'étiolement y est aussi très-commun; cependant l'*urtica urens*, qui croissait dans les jardins de Reykiavik, piquait assez fortement la main. Les radis rouges ressemblent assez, par leur saveur, à ceux qui viennent sur nos couches au commencement du printemps.

La fructification n'est pas toujours assurée en Islande; elle est subordonnée à la plus ou moins grande chaleur estivale. Les deux étés pendant lesquels j'ai parcouru ce pays, ont été trop humides et trop froids pour que j'eusse l'espérance de recueillir des graines en parfaite maturité (en 1835, l'angélique sauvage (*angelica archangelica*) n'est entrée en fleur que le 17 août). C'est pour cette raison que je n'ai pu rapporter des graines de *kœnigia islandica*, de *subularia aquatica*, d'*andromeda hypnoides*, de *holcus* ou *hierachloe odorata*, ainsi que me l'avait recommandé M. Adolphe Brongniart.

Les mauvaises années ne sont que trop communes en Islande, dont le climat, sans des pluies fines et froides, serait assez supportable ; l'humidité est telle dans les bærs, que les livres, les manuscrits, etc., ne tardent pas à tomber en poussière, malgré tous les

soins que les Islandais apportent à leur conservation; les anciens manuscrits ou documents sur cette île sont, par conséquent, très-rares à rencontrer dans le pays, et finiront par disparaître dans les bibliothèques mêmes. Sans toutes ces fâcheuses conditions atmosphériques, et si le froid n'avait pas depuis tant de siècles apposé sur l'Islande un scellé immuable, cette contrée serait d'une grande fertilité, à en juger par l'accumulation de terre végétale sur une foule de points. Je ne fais nul doute que, située aussi avantageusement que les îles de la mer des Indes ou du Sud, cette grande île volcanique ne rivalisât avec Bourbon ou la Nouvelle-Zélande.

On ne récolte aujourd'hui en Islande, comme tout le monde sait, aucune espèce de céréales (1). Leur culture paraît y avoir été entièrement abandonnée, les grains atteignant trop rarement une complète maturité (2). Je suis entièrement de l'avis d'Olafsen, qui attribue la végétation abortive des grains, en Islande, à l'air humide et variable dans la saison où ils doivent atteindre leur maturité; car la sécheresse ne dure jamais assez longtemps pour qu'ils puissent y durcir.

(1) « Les essais ont prouvé positivement (Olaf., § 880) que des céréales peuvent venir en Islande, puisqu'elles y ont acquis toute leur croissance; mais on a vu aussi que le grain n'y atteint pas en général une maturité assez parfaite pour qu'il puisse durcir; sa dureté, qui est une des conditions essentielles de la parfaite maturité, n'y a lieu pour ainsi dire que comme une exception à la règle. »

(2) « Du seigle semé à l'abri du mur méridional de l'église de Miklebær (le grand bær) a mûri en partie (Olaf., § 727). »

Les plantes potagères, et notamment les racines, réussissent, au contraire, assez bien; les pommes de terre (1) y deviennent grosses comme des noix, et c'est encore dans le nord de l'île où paraît s'en faire la plus grande culture, à en juger par les deux ou trois arpents de cette plante utile que j'ai vus à Eyafiördur; mais la gelée venant ordinairement vers le commencement de septembre, époque à laquelle on les arrache, mortifie les tiges avant qu'elles aient le temps de fournir des fleurs, et encore moins des fruits. J'ai rapporté de Reykiavik, en 1835, quelques-unes de ces petites pommes de terre, qui avaient crû dans un terrain volcanique noirâtre, parfaitement désagrégé; plantées à Paris, d'abord par M. Bazard (Saint-Aubin), dans son jardin, rue du Mont-Parnasse, dont le sol est formé, en grande partie, d'atterrissement sablonneux et rougeâtre, le principal de trois tubercules essayés, gros comme une petite noix, en donna, l'année suivante, huit ou neuf égalant la grosseur d'un œuf ordinaire de poule : ces nouveaux tubercules furent transmis la même année à M. Alboy, cultivateur à Brégy (département de l'Oise), pour être soumis à la grande culture; il en obtint, dans

(1) « La culture de la pomme de terre rouge (Olaf., § 591) a lieu en Islande depuis une cinquantaine d'années (Olafsen écrivait en 1756); chaque plante produit de six à dix tubercules; les plus gros, au nombre de six, sont comme des œufs de poule, et les plus petits comme des cerises. Quelquefois ces plantes donnent vingt, trente et quarante tubercules, et même au delà, mais d'une petitesse extrême. »

une terre à blé, des produits magnifiques et d'une excellente qualité. Les pommes de terre avaient atteint alors la grosseur des deux poings, et pesaient un kilogramme. Aujourd'hui, le même cultivateur trouve un grand avantage à les substituer dans ses champs à toutes celles qu'il avait employées précédemment, et son fils commence à en extraire une fécule abondante. De son côté, un célèbre agriculteur, M. de Vilmorin, les a essayées, et leur a reconnu une grande force productive. Jusqu'à présent, cette pomme de terre, qui a atteint de grandes dimensions de si rabougrie qu'elle avait été en Islande, ne paraît pas dégénérer entre leurs mains.

Les navets, et les choux qui ne pomment presque jamais, sont, après le *solanum tuberosum,* ce que l'on cultive le plus en Islande. Chez M. Claüsen, à Olafsvik, j'ai vu sur couche, nouvellement semés, de la laitue, des radis rouges, des épinards, qui ne devaient être bons à manger que trois semaines après, vers la fin de juillet. Il y avait aussi en jauge du céleri et des poireaux. Dans le jardin de l'Amtmadur du Nord, dont j'ai déjà parlé à l'occasion des conifères, j'ai aussi observé, sur la fin de la saison, des betteraves qui ne dépassaient pas le volume des raves ordinaires. Les pissenlits et l'oseille croissent en abondance autour des habitations, et pourraient offrir quelques douceurs aux malheureux Islandais ; mais ils paraissent regarder ces plantes saines et agréables avec la plus grande indifférence. Ils font seulement cas du lichen, comme je l'ai déjà dit, et du cochléaria, qui

croît abondamment dans les rochers, et qu'on mange de diverses manières : le groseillier et le cassis, qu'on a voulu essayer à Reykiavik, donnent des fruits qui restent presque toujours verts (1).

Enfin, le peu de plantes d'ornement, que possèdent seulement les Danois établis dans l'île, telles que le rosier de Bengale, la giroflée de Mahon, etc., sont toujours séquestrées dans leurs demeures, dont elles garnissent le devant des doubles fenêtres; cependant je suis persuadé que cette précaution est poussée trop loin, et qu'on pourrait très-bien sortir ces plantes pendant une partie de l'été; car l'*aconitum napellum* et le *lilium* martagon, qui croissaient dans une terre ordinaire et en plein air, mais exposés au midi, dans le jardin de M. Krieger, gouverneur général de l'île, présentaient un développement considérable. La première de ces plantes avait $1^{m},45$ de hauteur, et la seconde $1^{m},38$; les tiges de cette dernière étaient, en outre, singulièrement aplaties, comme si elles eussent été fortement comprimées.

(1) « Le *pisum maritimum* (Olaf., § 489) mûrit à la fin de septembre; les fruits ont le même goût que ceux qui proviennent du *pisum* cultivé dans nos potagers. »

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE FROID DANS LE NORD, RELATIVEMENT A LA VÉGÉTATION.

L'influence du froid sur les plantes, dans les régions septentrionales, n'est sans doute pas aussi grande qu'on le croit généralement. Mais la puissance des vents, leur direction la plus constante, comme on a pu le voir par les divers exemples que j'ai cités dans le courant de ce chapitre, contribuent en grande partie à leur rabougrissement, et même à leur disparition, pour ne pas dire, qu'ils la déterminent. On pourrait peut-être trouver dans cet agent atmosphérique la principale cause des lignes isothermes du globe (1).

L'Islande, par exemple, exposée de toute part à des vents violents, est presque entièrement dépourvue de grands végétaux, quoique située par la lati-

(1) C'est pour moi l'explication des grands froids qui se font sentir ordinairement, d'une part, dans le nord de l'Asie jusqu'à la frontière de la Chine et même à Pékin, et d'une autre dans le nord de l'Amérique jusqu'aux États-Unis et à l'embouchure du Mississipi. Ces immenses surfaces planes ne sont sillonnées que par des chaînes de montagnes courant du nord au sud, et qui, par conséquent, ne peuvent opposer un obstacle suffisant au vent glacial, tandis qu'une grande partie du nord de l'Europe s'en trouve abritée par les montagnes de l'Écosse et par les Alpes scandinaves; c'est aussi pour cette raison que la végétation, harcelée de tous côtés et chétive en Islande, reprend sa première vigueur en Norvége, en Suède et en Finlande, sous le même degré de latitude (64°), et se soutient ainsi jusque près du cap Nord, par 70° de latitude, où elle trouve encore à s'abriter de l'action rasante des vents.

tude de 64° environ, latitude sous laquelle cependant, en Norvége et en Russie, les forêts de pins, de sapins et de bouleaux sont magnifiques (1). Les profondes et tortueuses vallées de la Laponie, par 70° de latitude, abritent des vents du nord de petites forêts vierges de bouleaux, sous lesquelles il est presque impossible de se faire jour à cause de l'entre-croisement des arbres, de l'abondance et de la hauteur des fougères qui s'y sont développées; mais les fiords de l'Islande, rayonnant vers la mer, sont ouverts aux vents du large, tandis que ceux de la partie de la Scandinavie dont je viens de parler, sont ordinairement coudés et étranglés. Afin de citer un fait, qui se passe pour ainsi dire sous nos yeux, les falaises crayeuses de la Normandie, exposées à la fureur des tempêtes, n'offrent-elles pas un exemple frappant de ce phénomène? Les premiers arbres, qui subissent sur ces côtes escarpées l'action des vents du nord et de l'ouest, sont petits et rabougris, pendant qu'un peu plus loin, les mêmes végétaux étant abrités par le premier rang, conservent leur port ordinaire; en un mot, pour revenir à l'Islande, c'est à peine si les plantes herbacées, qui y tiennent lieu d'arbres, ont le privilége de se relever, comme notre roseau, après s'être courbés, car les prêles de cette île sont exacte-

(1) Dans la ville de Tronhiem (Drontheim), en Norvége, qui est à la même latitude, on voit des chênes, des peupliers, des frênes, des sorbiers et des tilleuls magnifiques. Ces derniers égalent sans exagération, par la dimension de leurs troncs, les plus gros arbres qui ornent nos places publiques.

ment couchées sur le sol. Les vents du nord y étant plus constants que ceux du sud, il en résulte aussi que toutes les plantes des côtes septentrionales, et notamment le *juniperus*, sont couchées et tournées vers le midi (1).

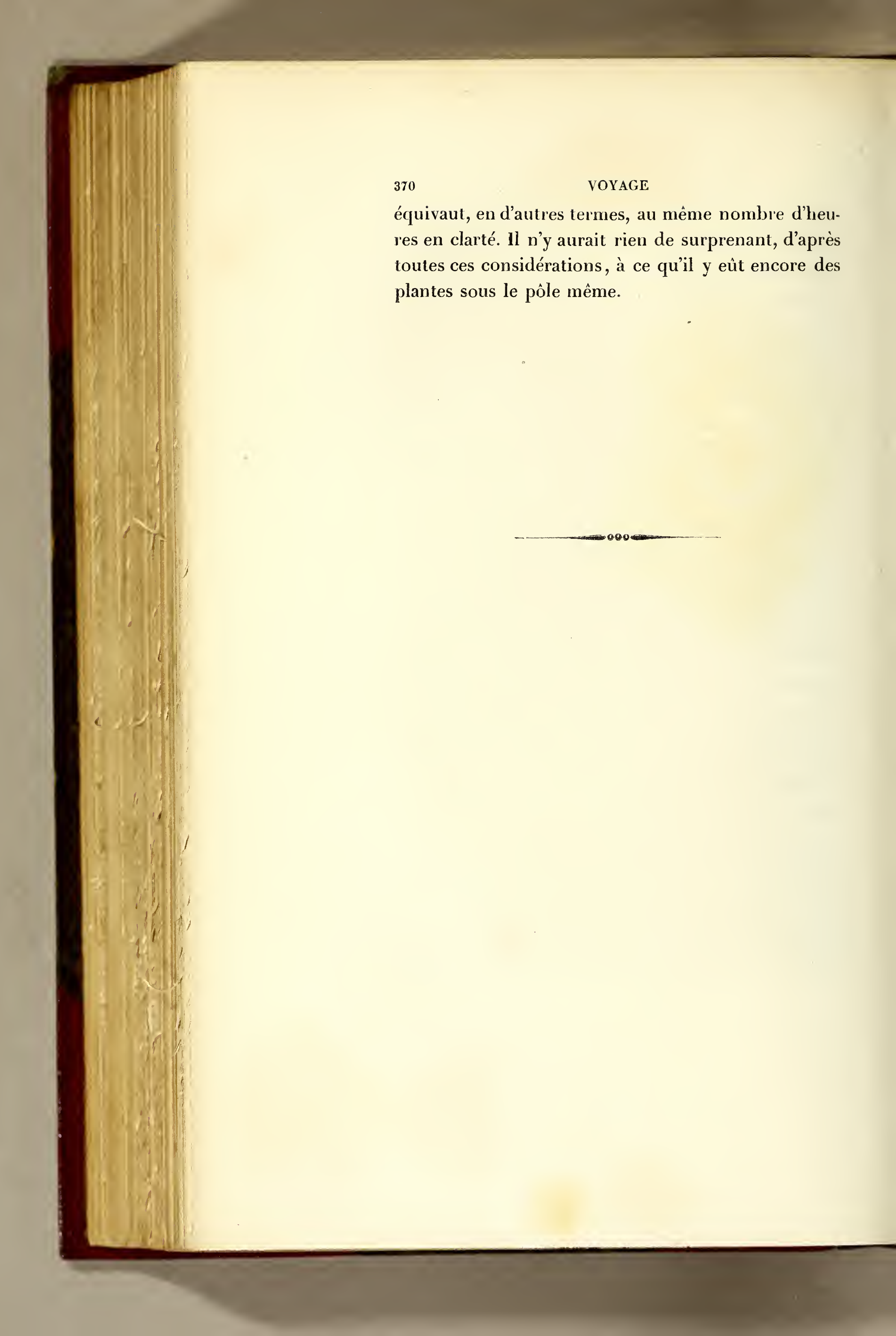
Les grandes variations de température et la forte agitation de l'atmosphère me paraissent donc, je le répète, les principales causes qui enrayent la végétation dans l'air ambiant; car, dans un autre milieu, celui de la mer, qui est à peine influencé dans ses profondeurs par les variations atmosphériques, la plupart des êtres qui l'habitent changent moins de forme et de taille, suivant les latitudes. C'est sans doute pour cette raison que la végétation sous-marine des côtes d'Islande, et même du Spitzberg, diffère très-peu de celle des côtes de France, si toutefois elle ne l'égale pas. Les mêmes espèces de fucus m'ont toujours paru aussi développées dans un endroit que dans l'autre; sur les plages glacées du nord ou submergées les trois quarts de l'année, on voit, tout à côté de ces plantes marines, les plantes des Hautes-Alpes, c'est-à-dire, qu'il n'y a aucune transition entre la végétation sous-marine des côtes d'Islande et les plantes qui vivent en plein air, tandis que cette transition existe chez nous. Le *laminaria digitata* du Spitzberg est aussi grand à lui seul que les soixante plantes phanérogames qui y croissent, y compris deux *salix*,

(1) Aux Malouines, qui donnent encore plus de prise aux vents que l'Islande, puisqu'il n'y a pas de montagnes, on ne rencontre aucun arbre.

réunis les uns au bout des autres, exemple bien remarquable de ce que j'avance. Rien ne doit, je crois, plus frapper l'observateur, lorsqu'il compare une de ces plantes sous-marines, qui est d'une si grande longueur, avec celle qu'il vient d'arracher sur le rivage, et qui n'a souvent que quelques lignes de développement. On peut observer les mêmes lois à l'égard des êtres d'un ordre plus élevé, et qui vivent dans le sein des mêmes eaux. Nous avons recueilli au Spitzberg, et en Islande, un grand nombre de mollusques aussi développés, aussi riches de couleurs que ceux des côtes de France. N'est-ce pas aussi dans ces parages que les cétacés se sont comme donné rendez-vous pour prouver que la force créatrice se révèle aussi bien sous les pôles que sous l'équateur?

On est généralement très-étonné, dans notre pays tempéré, de la rapidité avec laquelle les plantes, notamment les céréales, parcourent dans le nord leurs périodes de germination, de floraison et de fructification; trois mois, en effet, suffisent à cette triple opération. Y a-t-il dans la nature un plus bel exemple d'équilibre que celui-ci? En effet, dans le court été des régions septentrionales, le soleil, étant toujours au-dessus de l'horizon, abreuve constamment de ses rayons ou de sa clarté les plantes dont la nature cherche à parer tout le globe, lorsque, dans les pays tempérés, la nuit vient suspendre cette action si nécessaire à l'accomplissement de la végétation. En un mot, les plantes reçoivent au Spitzberg aussi bien qu'en France la même quantité de lumière solaire, ce qui

équivaut, en d'autres termes, au même nombre d'heures en clarté. Il n'y aurait rien de surprenant, d'après toutes ces considérations, à ce qu'il y eût encore des plantes sous le pôle même.



LISTE DES PLANTES

QUE L'ON SUPPOSE EXISTER EN ISLANDE,

DRESSÉE PAR M. VAHL.

(Toutes celles devant lesquelles il y a un astérisque, s'y trouvent positivement.)

DICOTYLEDONES.

RANUNCULACEÆ.

*Thalictrum alpinum.
*Ranunculus aquatilis β. capillaceus.
* — reptans.
* — glacialis.
— nivalis.
— lapponicus.
* — hyperboreus.
* — acris.
— polyanthemos.
* — repens.
**Caltha palustris.*

PAPAVERACEÆ.

**Papaver nudicaule.*

CRUCIFERÆ.

**Nasturtium palustre.*
**Arabis alpina.*
* — *petræa* β. *hispida.*
* — — γ. *hastulata.*
Cardamine bellidifolia.
— hirsuta.
— intermedia.
* — *pratensis.*
Draba alpina.
* — *muricella.*
* — *hirta.*
* — — β. *oblongata.*
* — *incana.*
— muralis.
**Erophila vulgaris.*
*Cochlearia *officinalis.*
Cochlearia danica.
* — *anglica.*
Thlaspi campestre.
*Cakile *maritima.*
**Capsella bursa pastoris.*
Subularia aquatica.
Sinapis pratensis.

VIOLACEÆ.

*Viola *palustris.*
* — *canina.*
* — *tricolor.*

DROSERACEÆ.

*Drosera *rotundifolia.*
— longifolia.
**Parnasia palustris.*

CARYOPHYLLACEÆ.

*Silene *inflata* β. *maritima.*
— rupestris.
* — *acaulis.*
*Lychnis *flos cuculi.*
* — *alpina.*
*Sagina *procumbens.*
Spergula arvensis.
* — *nodosa.*
* — *saginoides.*
* — *subulata.*
*Stellaria *media.*
* — *Edwardsii.*
* — *humifusa.*
* — *crassifolia* β. *subalpina.*
* — *biflora.*
* — *cerastoides.*

*Arenaria *rubella.*
* — — β. *hirta.*
* — *ciliata.* β.
* — *serpyllifolia.*
* — *peploides.*
*Cerastium *vulgatum.*
* — *holosteoides.*
* — *alpinum.*

LINEÆ.

*Linum *catharticum.*

GERIANIACEÆ.

*Geranium *sylvaticum.*
* — *pratense.*

LEGUMINOSÆ.

Lotus corniculatus.
*Anthyllis *vulneraria.*
*Trifolium *repens.*
— pratense.
— arvense.
— fragiferum.
*Pisum *maritimum.*
Lathyrus pratensis.
*Vicia *cracca.*

ROSACEÆ.

*Spiræa *ulmaria.*
*Potentilla *anserina.*
* — *maculata.*
Tormentilla erecta.
*Comarum *palustre.*
*Fragaria *collina.*
*Geum *rivule.*
*Dryas *octopetala.*
*Alchemilla *vulgaris.*
* — — β. *montana.*
* — *alpina.*
*Sibbaldia *procumbens.*
*Sanguisorba *officinalis.*
*Rubus *saxatilis.*
*Rosa *pimpinellifolia v. islandica.*
*Sorbus *aucuparia.*

ONOGRARIÆ.

Epilobium angustifolium.
* — *latifolium.*
* — *montanum.*
— tetragonum.
* — *palustre.*
* — *origanifolium.*
— nutans.
* — *alpinum.*

HALORAGHEÆ.

Myriophyllum spicatum.
— verticillatum.
**Hippuris vulgaris.*
*Callitriche *verna.*
— *autumnalis.*

CERATOPHYLLEÆ.

Ceratophyllum demersum.

PARONYCHIEÆ.

Scleranthus annuus.

PORTULACACEÆ.

*Montia *fontana.*

CRASSULACEÆ.

Tillæa aquatica.
*Sedum *acre.*
* — *annuum.*
— anglicum.
* — *villosum.*
* — *Rhodiola.*

SAXIFRAGEÆ.

*Saxifraga *cotyledon.*
* — *aizoon.*
* — *stellaris.*
* — *nivalis.*
* — *oppositifolia.*
* — *hirculus.*
* — *aizoides.*
* — *rivularis.*
* — *cernua.*
* — *granulata.*
* — *cæspitosa.*
— *petræa.*
* — *hypnoides.*
— tricuspidata.
— tridactylites.

UMBELLIFERÆ.

Hydrocotyle vulgaris.
*Ligusticum *scoticum.*
Imperatoria ostruthium.
*Angelica *archangelica.*
— sylvestris.
Œgopodium podograria.
*Carum *carvi.*

ARALIACEÆ.

*Hedera *Helix.*

CORNEÆ.

*Cornus *soeciia.*

RUBIACEÆ.

Galium trifidum.
— sylvestre.
* — *saxatile.*
* — *palustre.*
* — *uliginosum.*
* — *verum.*
— mollugo.
* — *boreale.*

VALERIANEÆ.

Valeriana officinalis.

DIPSACEÆ.

Scabiosa succisa.

COMPOSITÆ.

*Leontodon *taraxacum*.
* — β. *tenue*.
*Apargia *Taraxaci*.
* — *autumnalis*.
* — β. *asperior*.
*Hieracium *alpinum*.
— pillosella.
— auricula.
— præmorsum.
— aurantiacum.
* — *murorum*.
— prenanthoides.
*Gnaphalium *alpinum*.
* — *supinum*.
* — β. *filiforme*.
* — *uliginosum*.
* — *fuscatum*.
*Tussilago *parfara*.
*Erigeron *alpinum*.
* — — β. *uniflorum*.
*Senecio *vulgaris*.
*Pyrethrum *inodorum*.
* — — β. *maritimum*.
*Achillea *millefolium*.
Carduus arvensis.
— heterophyllus.
— acanthoides.

CAMPANULACEÆ.

*Campanula *rotundifolia*.

VACCINEÆ.

*Vaccinium *myrtillus*.
* — *uliginosum*.
* — *vitis Idaea*.
*Oxycoccus *palustris*.

ERICINEÆ.

**Erica vulgaris*.
* — *tetralix*.
*Andromeda *hypnoides*.
Arbutus alpina.
* — *uva ursi*.
*Rhododendron *lapponicum*.
*Ledum *latifolium*.
*Azalea *procumbens*.
*Pyrola *rotundifolia*.
* — *minor*.
— secunda.
— uniflora.

EMPETREÆ.

*Empetrum *nigrum*.

GENTIANEÆ.

*Gentiana *aurea*.
* — *nivalis*.
* — *amarella*.
* — *campestris*.
* — *tenella*.
* — *serrata*. β. *detorsa*.
* — — γ. *acuta*.
*Swertia *sulcata*.
*Menyanthes *trifoliata*.

CONVOLVULACEÆ.

*Trientalis *europæa*.
*Glaux *maritima*.

DIAPENSIEÆ.

*Diapensia *lapponica*.

BORAGINEÆ.

*Myosotis *arvensis*.
*Pulmonaria *maritima*.
Echium vulgare.

RHINANTACEÆ.

*Rhinanthus *crista Galli*.
*Euphrasia *officinalis*.
Pedicularis palustris.
— sylvatica.
* — *flammea*.
*Bartsia *alpina*.
Limosella aquatica.
*Veronica *saxatilis*.
* — *alpina*.
* — *serpyllifolia*.
* — *beccabunga*.
— anagallis.
* — *officinalis*.

LABIATÆ.

*Lamium *purpureum*.
* — *amplexicaule*.
*Galeopsis *Tetrahit*.
— Ladanum.
Stachys sylvatica.
*Thymus *serpyllum*.
*Prunella *vulgaris*.

LENTIBULARIÆ.

*Pinguicula *vulgaris*.
— alpina.

PRIMULACEÆ.

Primula elatior.
— farinosa.
— stricta.

PLUMBAGINEÆ.

*Armeria *maritima*.

PLANTAGINEÆ.

*Plantago *major.*
* — *lanceolata.*
* — *maritima.*
— coronopus.

CHENOPODIACEÆ.

Chenopodium album.
*Atriplex *patula.*
* — *laciniata.*

POLYGONEÆ.

*Kœnigia *islandica.*
Polygonum amphibium.
* — *viviparum.*
— hydropiper.
— persicaria.
* — *aviculare.*
— convolvulus.
*Rheum *digynum.*
*Rumex *domesticus.*
* — *acetosa.*
* — *acetosella.*

URTICEÆ.

*Urtica *urens.*
— dioica.

AMENTACEÆ.

*Betula *nana.*
* — *alba.*
* — *fruticosa.*
Salix pentandra.
— purpurea.
— myrsinites.
— myrtilloides.
— arbuscula.
* — *arctica.*
* — *herbacea.*
* — *reticulata.*
* — *lanata.*
* — *glauca.*
— lapponum.
— repens.
— fusca.
— versifolia.
— caprea.

CONIFERÆ.

*Juniperus *nana.*

MONOCOTYLEDONES.

ALISMACEÆ.

Triglochin *palustre.*
* — *maritimum.*
*Potamogeton *natans.*
— lucens.
* — *perfoliatus.*
* — *rufescens.*
— crispus.
* — *compressus.*
— pusillus.
— pectinatus.
— marinus.

ORCHIDEÆ.

Orchis mascula.
— morio.
* — *latifolia.*
* — *maculata.*
* — *hyperborea.*
* — *cruenta.*
*Satyrium *viride.*
* — *albidum.*
* — *nigrum.*
Ophrys Nidus Avis.
* — *ovata.*
*Corallorhiza *innata.*

SMILACEÆ.

*Paris *quadrifolia.*

COLCHICACEÆ.

*Tofieldia *borealis.*

JUNCEÆ.

*Juncus *arcticus.*
* — *squarrosus.*
* — *lampocarpus.*
* — *trifidus.*
* — *buffonius.*
* — *biglumis.*
* — *triglumis.*
— *bulbosus.*
*Luzula *campestris.*
* — *spicata.*
* — *pilosa.*

TYPHACEÆ.

*Sparganium *natans.*
*Zostera *marina.*

CYPERACEÆ.

*Carex *dioica.*
* — *capitata.*
— pullicaris.
* — *microglochin.*
* — *rupestris.*
* — *incurva.*
— vulpina.
— norvegica.
— ovalis.
* — *arenaria.*
— muricata.

*Carex *curta*.
— loliacea.
* — *lagopina*.
— elongata.
* — *saxatilis*.
* — *cœspitosa*.
— acuta.
* — *pulla*.
— Vahlii.
* — *atrata*.
— atro-fusca
— fuliginosa.
— pillulifera.
— flava.
— pallescens.
— pedata.
— ornithopoda.
* — *panicea*.
* — *capillaris*.
* — *limosa*. β *variflora*.
— Pseudocyperus.
* — *vesicaria*.
— ampullacea.
*Kobresia *scirpina*.
*Schœnus *rufus*.
*Scirpus *palustris*.
* — *cœspitosus*.
* — *setaceus*.
— lacustris.
*Eriophorum *capitatum*.
* — *angustifolium*.
* — *latifolium*.

GRAMINEÆ.

*Nardus *stricta*.
*Phleum *pratense*.
— — β. nodosum.
* — *alpinum*.
*Alopecurus *geniculatus*.
*Milium *effusum*.
Arundo epigeios.
* — *varia*.
— arenaria.
— phragmites.
*Agrostis *canina*.
* — *alpina*.
* — *vulgaris*.
* — *stolonifera*.
*Aira *aquatica*.
* — *subspicata*.
* — *cœspitosa*.
* — *flexuosa*.
* — — β. *montana*.
— atropurpurea.
— alpina.
— præcox.
Melica cœrulea.
*Holcus *odoratus*.
Sesleria cœrulea.

*Poa *flexuosa*.
* — *maritima*.
— distans.
* — *laxa*.
* — *alpina*.
* — — β. *vivipara*.
* — *pratensis*.
* — *trivialis*.
* — *nemoralis*.
* — — γ. *firmula*.
— δ. cæsia.
* — *annua*.
— compressa.
*Festuca *rubra*.
* — — β. *arenaria*.
* — *ovina*.
* — — β. *vivipara*.
* — *duriuscula*.
— elatior.
— fluitans.
*Elymus *arenarius*.
Triticum repens.
— caninum.
*Anthoxanthum *odoratum*.

EQUISETACEÆ.

*Equisetum *arvense*.
* — — β. *alpestre*.
— sylvaticum.
* — *palustre*.
— fluviatile.
* — *limosum*.
— hyemale.

MARSILIACEÆ.

Isœtes lacustris.

LYCOPODINEÆ.

Lycopodium *clavatum*.
— *selago*.
* — *selaginoides*.
* — *complanatum*.
* — *alpinum*.

FILICES.

*Polypodium *vulgare*.
* — *Phegopteris*.
* — *ilvense*.
— Dryopteris.
*Aspidium *Lonihitis*.
* — *Filix mas*.
— — fœmina.
* — *fragile*.
— Thelypteris.
*Pteris *crispa*.
*Botrychium *lunaria*.
Ophioglossum vulgatum.
*Asplenium *Trichomanes*.
— septentrionale.

ACOTYLEDONES.

MUSCI FRONDOSI.

*Sphagnum *obtusifolium.*
— squarrosum.
— acutifolium.
Phascum cuspidatum.
— muticum.
*Gmnostomum *lapponicum.*
* — *curvirostrum.*
* — *affine.*
Tetraphis pellucida.
Diphysium folosium.
*Splachnum *sphæricum.*
* — *tenue.*
* — *mnioides.*
* — *urceolatum.*
— ampullaceum.
— vasculosum.
Polytrichum herygnicum.
* — *lævigatum.*
* — *piliferum.*
* — *juniperifolium.*
* — — β. *strictum.*
* — *commune.*
— — β. *formosum.*
* — *septentrionale.*
* — *alpinum.*
* — — β. *arcticum.*
— urnigerum.
— nanum.
*Conostomum *boreale.*
*Tortula *ruralis.*
— subulata.
* — tortuosa.
*Eucalypta *vulgaris.*
* — *rhaptocarpa.*
* — *ciliata.*
*Grimmia *apocarpa.*
* — — β. *stricta.*
* — *maritima.*
* — *ovata.*
* — *Donniana.*
*Weissia *lanceolata.*
— controversa.
* — *acuta.*
* — *curvirostra.*
* — *crispula.*
* — *volcanica.*
*Dicranum *glaucum.*
* — *cerviculatum.*
* — *virens.*
* — *strumiferum.*
* — *foliatum.*
* — *crispum.*
* — *scottianum.*
* — *polycarpum.*
— rupestre.
— *subulatum.*
* — *Morikianum.*
* — *flexuosum.*
* — *adianthoides.*
*Trichostomum *lanuginosum.*
— *caneciens.*
* — *heterosticum.*
* — *aciculare.*
* — *ellipticum.*
* — *fasciculare.*
*Didymodon *purpureum.*
* — *glaucescens.*
* — *trifarcum.*
* — *capillaceum.*
— heteromallum.
*Funaria *hygrometrica.*
* — — β. *minor.*
Orthotrichum anomalum.
* — *cupulatum.*
* — *affine.*
*Fontinalis *antepyretica.*
— squamosa.
— falcata.
*Bartramia *pomiformis.*
* — *ithyphylla.*
* — *fontana.*
*Leskea *dendroides.*
Hypnum denticulatum.
— serpens.
* — *molle.*
* — *Schreberi.*
* — *moniliforme.*
* — *stramineum.* β. *sarmentosum.*
* — *fluitans.*
* — *pulchellum.*
* — *nitens.*
* — *lutescens.*
— curvatum.
* — *splendens.*
— proliferum.
— prælongum.
* — *abietinum.*
* — *velutinum.*
* — *cuspidatum.*
* — *cordifolium.*
— polymorphum.
* — *stellatum.*
* — *loreum.*
* — *squarrosum.*
— filicinum.
* — *palustre.*
* — *aduncum.*
* — — β. *tenue.*
* — *rugosum.*
* — *silesianum.*
* — *uncinata.*
* — *scorpioides.*
* — *cupressiforme.*
* — *molluscum.*

*Bryum *palustre.*
* — *pyriforme.*
* — *julaceum.*
* — *Wahlenbergii.*
* — *cæspiticium.*
* — *turbinatum.*
* — *Durwalii.*
* — *nutans.*
* — *ventricosum.*
* — *punctatum.*
* — *cuspidatum.* β. *major.* (Buff.)
*Meesia *uliginosa.*
— dealbata.
*Andræa *alpina.*

HEPATICÆ.

*Jungermannia *platyphylla.*
* — *delatata.*
* — *tamariscifolia.*
* — *serpyllifolia.*
* — *pallescens.*
* — *Trichomanes.*
* — *compressa.*
* — *scalaris.*
* — *Francisci.*
* — *bidentata.*
* — *albescens.*
* — *barbata.*
* — *trichophylla.*
* — *ciliaris.*
* — *setiformis.*
* — *julacea.*
* — *viticulosa.*
* — *pumila.*
* — *crenulata.*
* — *Sphagni.*
* — *cordifolia.*
* — *sphærocarpa.*
* — *asplenoides.*
* — *laxifolia.*
* — *concinnata.*
* — *emarginata.*
* — *inflata.*
* — *excisa.*
* — *connivens.*
* — *bysfacea.*
* — *bicuspidata.*
* — *minuta.*
* — *saxicola.*
* — *undulata.*
* — *albicans.*
* — *nemorosa.*
* — *apiphylla.*
* — *multifida.*
* — *blasia.*
*Marchantia *polymorpha.*
— hæmisphærica.
— tenella.
— conica.
Ricica crystallina.
— glauca.
Anthoceros punctatus.

LICHENES.

Usnea barbata. b. hirta.
*Evernia *jubata.* b. *chalybæformis*
— — c. *implexa.*
* — *ochroleuca.* a. *rigida.*
— — c. sarmentosa.
— prunastri.
— furfuracea.
Ramalina calicaris. a. fraxinea.
— — c. canaliculata.
* — *scopulorum.*
Cetraria tristis.
* — *aculeata.*
* — *islandica.*
* — — b. *platyna.*
* — — c. *crispa.*
* — *cucullata.*
* — *nivalis.*
Peltigera resupinatus.
* — *aphthosa.*
* — *canina.*
* — *rufescens.*
* — *venosa.*
* — *crocea.*
* — *saccata.*
Sticta pulmonacea.
*Parmelia *saxatilis.*
* — — β. *omphalodes.*
* — *physodes.*
* — *olivacea.*
* — *fahlunensis.*
* — *stygia.*
* — — β. *lanata.*
* — *parietina.*
* — — c. *laciniosa.*
— *stellaris.*
* — *triptophylla.* a. et b. *doronata.*
* — — c. *schrakeri.*
* — *hypnorum.*
* — *gelida.*
* — *murorum.*
* — — b. *lobulata.*
* — — β. *miniata.*
— melanaspis.
— pallescens.
* — — β. parella.
* — *tartarea.*
* — — β. *frigida.*
— subfusca.
* — *badia.*
* — *ventosa.*
* — *sordida.* β. *sulphurea.*

* — *verrucosa.*
* — *siruposa.*
— calcarea.
*Stereocaulon *tomentosum.*
* — *incrustatum.*
*Cladonia *pyxidata.*
* — *gracilis.*
* — *cornuta.*
* — *fimbriata.*
* — *furcata.*
* — *deformis.*
* — *digitata.*
* — *cornucopodioides.*
* — *rangiferina.*
* — *unicalis.*
*Biatora *decolerans.*
*Lecidea *atroalba.*
* — *fusoatra.*
* — *confluens.*
* — *geographica.*
— sanguinaria.
* — *arctica.*
Umbilicaria pustulata.
— polyphylla.
* — — c. *deusta.*
* — *erosa.*
* — *proboscidea.*
* — *cylindrica.*
* — *vellea.*
*Sphærophoron *coralloides.*
* — *fragile.*
*Endocarpon *miniatum.*

ALGÆ.

Cystostira siliquosa.
*Fucus *loreus.*
* — *canaliculatus.*
* — *distichus.*
* — *ceranoides.*
* — *vesiculosus.*
* — — β. *spiralis.*
* — — γ. *acutus.*
* — *nodosus.*
*Turcellaria *fastigiata.*
*Laminaria *esculenta.*
* — *digitata.*
* — *sacharina.*
* — — β. *bullosa.*
*Zonaria *deusta.*
* — *dichotoma.*
*Sporochnus *aculeatus.*
* — — c. *complanatus.*
*Scytosiphon *filum.*
* — *fœniculaceus.*
* — — b. *intricatus.*
*Chardaria *flagelliformis.*
*Delesferia *sanguinea.*
* — *sinuosa.*
* — *alata.*
* — — c. *angustifolia.*
* — *Plocamium.*
* — — c. *scorpioides.*
Halymenia edulis.
— *palmata.*
* — *ramentacea.*
*Sphærococcus *rubens.*
* — *membranifolius.*
* — *crispus.*
* — *mamillosus.*
* — *ciliatus.*
* — *laciniatus.*
* — *cristatus.*
* — *confervoides.*
* — *plicatus.*
* — *purpurascens.*
*Rhodomela *dentata.*
* — *lycopodioides.*
* — *subfusca.*
*Polyides *lumbricalis.*
*Ptilota *plumosa.*
*Porphyria *laciniata.*
* — *purpurea.*
*Ulva *latissima.* c. *palmata.*
— plicata.
* — *terrestris.*
Solenia intestinalis.
— lenza.
* — *compressa.*
*Gustridium *cylindricum.*
*Sphacelaria *scoparia.*
* — *plumosa.*
*Ectocarpus *littoralis.*
*Hutchinsia *fastigiata.*
* — *urceolata.*
*Ceramium *rubrum.*
* — *diaphanum.*
*Callithamnium *floccosum.*
* — *roseum.*
* *Plumula.*
*Chara *vulgaris.*
— *hispida.*
*Conferva *ericetorum.*
* — *implexa.*
— dissiliens.
* — *melagonium.*
* — *glomerata.* c. *marina.*
* — *centralis.*
— *congregata.*
* — *flavescens.*
— globosa.
* — *rupestris.*
*Zygnema *cruciatum.*
* — *quininum.*
* — *deciminum.* b. *porticale.*
— longatum.
* — *nitidum.*
*Oscillatoria *autumnalis.* b. *vaginata.*
* — *scorigena?*

*Stigonema *atrovirens*.
*Chroolepus *jolithus*.
*Rivularia *atra*.
— * angulosa.
Nostoc pruniforme.
— verrucosum.
* — *commune*.
Palmella botryoides.
— adnata.
*Diatoma *obliquatum*.

FUNGI.

Agaricus campanulatus.
* — campestris.
* — *conicus*. d. *citricus*.
— emeticus.
* — ericeus.
— cinereus.
Boletus luteus.
— bovinus.
Clavaria coralloides.
— pratensis.
*Peziza ciborium. b. tenuior.
* — *scutellata*.
* — *granulata*.
— cupularis.
— æruginosa.
Helvella atra.
Nidularia campanulata.
*Bovista *clavata*.
*Lycoperdon *bovista*.
Mucor Mucedo.

EXTRAITS COMMENTÉS

DES

PRINCIPAUX AUTEURS

QUI ONT ÉCRIT SUR L'ISLANDE,

SOUS LE RAPPORT GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE.

Lorsque j'entrepris ma description géologique sur l'Islande, je crus devoir m'abstenir de consulter préalablement les ouvrages des nombreux voyageurs qui m'ont précédé dans cette contrée aussi curieuse que célèbre ; d'ailleurs, j'étais jaloux de ne présenter dans une semblable entreprise que le résultat de mes propres impressions, trop heureux si j'ai eu le bonheur de remplir quelques lacunes laissées par mes devanciers. Cependant, comme je tiens à faire connaître autant que possible tout ce qu'il y a d'intéressant sous le rapport géologique et minéralogique en Islande, je vais emprunter maintenant aux principaux auteurs qui ont écrit dans le même genre que moi, ce qui m'a échappé, ou ce qui, présenté différemment, me paraît digne d'offrir de l'intérêt. J'avais annoncé, il est vrai, dans l'introduction de cet ouvrage, le projet de me livrer à un examen critique de ces mêmes auteurs ; mais j'ai réfléchi qu'il valait mieux me borner à faire des extraits, en les commentant au besoin, plutôt que de m'abandonner à une polémique stérile qui ne ferait pas faire un pas de plus à la

science. Du reste, je tâcherai de faire correspondre leurs observations avec les miennes. Je me permettrai quelquefois aussi d'interpréter les remarques de ces géologues, en leur donnant, je crois, leur juste valeur, et en les rendant conformes au langage actuel de la science. On a expliqué de tant de manières les phénomènes géologiques qui se sont passés en Islande, qu'on me saura peut-être gré d'en faire connaître les principales.

NOTE PREMIÈRE.

EXTRAIT DU VOYAGE EN ISLANDE PAR EGGERT OLAFSEN ET BJARNE PAULSEN, EN 1772 (1).

Quartier méridional.

T. Ier, § 1. « Il se trouve de vastes tourbières dans tous les endroits où, d'après les anciens historiens, il y avait jadis des forêts.

§ 16. « Les cendres de la tourbe d'Islande sont généralement rougeâtres.

« A la marée basse, on tire du rivage de Kialarnes une tourbe renfermant des branches d'arbre, ce qui prouve que ce terrain faisait autrefois partie du pays, qu'il a été entraîné par les eaux ou qu'il a subi un affaissement. »

J'ai cité (p. 23) un fait analogue, près de Reykiavik, et l'ai attribué à un affaissement du sol.

§ 20. « Dans les places où l'on découvre des masses de rochers au-dessous de cette tourbe, on voit qu'ils ont été usés et polis par les eaux. »

Les environs de Reykiavik et de Hafnarfiördur offrent encore la même particularité (p. 18 et 42).

(1) Je me suis servi de la traduction de Gauthier de Lapeyronie, en 5 vol. in-8°, avec atlas, 1792.

§ 24. « Le mont Esia renferme de la pyrite de fer en gros rognons.

§ 113. « Dans un rocher situé sur le bord de la rivière de Byniudalsá, et formé d'une pierre sablonneuse moitié grise, moitié brunâtre, se trouve une caverne d'une profondeur et d'une largeur assez considérables. Sa hauteur est de six à sept pieds; elle est couverte d'inscriptions. »

Cette caverne, probablement comme celle de Reidarbarmur que j'ai visitée (p. 154), est creusée naturellement dans une roche de conglomérat de gallinace.

Quartier occidental.

§ 124. « La montagne de Skards-heidi offre dans ses couches une grande irrégularité, attribuée à un fort bouleversement. Elle est composée d'un grès blanchâtre et de roches noires, ainsi que se présente le sommet de la montagne de Baula. »

Le grès dont veut parler Olafsen est sans doute du trachyte grisâtre.

§ 134. « Les eaux blanches comme du lait sont assez communes en Islande, car les rivières prenant leur source dans les glaciers ont généralement cette couleur : tel est le Hvitá. »

Suivant M. Ström, de pareilles rivières existent en Norvége, principalement dans le Sundmoer.

§ 141. « La formation des fentes ou des ravins, d'autant plus nombreux qu'ils se trouvent plus près de la base des glaciers, et d'autant plus profonds qu'ils sont plus étroits, leur largeur augmentant en général vers le haut, doit être attribuée, non pas à l'énorme pesanteur de la glace et au grand froid, comme on le croit communément, mais plutôt à l'action de la fonte des eaux.

§ 145. « Sur le glacier du Geitland (terre des Chèvres), on remarque des monticules noirâtres, formant le pain

de sucre. Ces entassements coniques, de quatre à dix pieds de hauteur, sont composés d'un noyau de glace recouvert de sable. »

J'ai remarqué la même particularité sur le glacier de Skeidarar-Jökull, et je crois en avoir donné l'explication (p. 234).

§ 172. « Les eaux thermales de Kross n'ont ni saveur ni odeur.

§ 175. « Celles de Reykholt mettent quelques minutes à jaillir et s'arrêtent pendant un semblable intervalle de temps. »

Elles sont évidemment intermittentes, comme la plupart des eaux thermales de l'Islande.

§ 176. « Les eaux thermales d'Á (ao) ont formé au-dessus du niveau de la rivière de Reykiadalur un rocher de concrétion siliceuse, élevé de cinq pieds, qui a acquis la consistance pierreuse, et d'une blancheur telle, qu'on le croirait enduit de chaux. Il est percé de petits trous colorés en dehors d'un jaune verdâtre, ce qui provient sans doute de l'action des vapeurs sulfureuses.

§ 177. « Il se trouve au bord de la même rivière des sources d'eau chaude, dont le cours est directement opposé au sien.

§ 178. « La construction du bassin des eaux thermales de Reykholt, connues sous le nom de Thermes de Skribla, attribuée à Snorri Sturluson, remonterait au contraire, d'après la Landnáma Saga, à l'année 960. »

Olafsen veut sans doute désigner par crème des thermes (§ 179), la silice en suspension ou à l'état gélatineux qui se tient à la surface des hvers (sources bouillantes et non jaillissantes).

§ 180. « A la suite d'un tremblement de terre en 1749, on vit diminuer le Skribla et apparaître une nouvelle source thermale.

§ 182. « Les ossements de moutons plongés dans les sources qui jouissent d'une haute température, se ramollissent, changent de couleur, et finissent par devenir comme s'ils eussent été calcinés par le feu.

§ 193. « La tourbe de la vallée de Reykholt renferme du soufre; aussi, lorsqu'on la brûle, répand-elle une odeur sulfureuse.

§ 194. « Dans la même contrée, on remarque sur la tourbe une couche de pierre ponce. »

On pourrait bien trouver en Islande, dans les mêmes circonstances, des concrétions siliceuses.

§ 199. « Sur le bord des rivières de Leyrá et de Laxá, on observe un lit d'argile bleue de six à sept pieds d'épaisseur, renfermant des coquilles marines. »

Les concrétions siliceuses de la vallée de Reykiadalur sont accompagnées, comme aux Geysers, de terres bolaires.

§ 211. « Hraun signifie bouleversement ou destruction : ce mot se prononce comme ruine. »

Suivant Troïl, ce mot vient de *renna*, couler; c'est le *lava* des Italiens, de même que scorie vient sans doute de *sciarri*, nom sous lequel les Siciliens désignent la matière qui s'épanche du mont Etna.

§ 218. « Le milieu de la haute montagne de Baula est composé en partie d'une pierre que les Islandais nomment *baulustein* (pierre de Baula), parce qu'elle n'est propre qu'à cette montagne. Elle se présente en colonnes pentagones, eptagones; on en rencontre aussi de triangulaires, de quadrangulaires, d'octogones et de nonéagones; ces dernières sont très-rares.

§ 220. « Suivant Olafsen, un ébranlement terrible aurait eu lieu à Baula, à en juger par les rochers qui se trouvent brisés et entassés sans ordre les uns sur les autres; une roche grise, très-dure, composée d'une matière pétrie, recuite et à moitié vitrifiée, dont on trouve les fragments

au pied de la montagne, formait avant cette catastrophe une croûte, ou, pour mieux dire, une couche complète sur la surface de la terre. »

Ayant recueilli moi-même la pierre de Baula, ainsi que la matière pétrie et à moitié vitrifiée dont parle Olafsen, je crois avoir reconnu qu'elles étaient l'une et l'autre un véritable trachyte blanc jaunâtre (p. 140), offrant, fait bien remarquable, des colonnes prismatiques à la manière des basaltes. Il est difficile alors de ne pas admettre que le trachyte ne soit sorti à l'état liquide ou pâteux, comme certaines roches volcaniques, la dolérite, par exemple. C'est ce qu'Olafsen me semble indiquer, en disant : que la pierre de Baula devait avant la catastrophe qui l'a disloquée, former une croûte à la surface de la terre.

§ 221. « Dans les tremblements de terre de l'Islande, les eaux bouillantes sont sujettes à changer de place et à sortir par de nouvelles ouvertures. (Voir le paragraphe 180 d'Olafsen.)

T. II, § 376. « Les eaux minérales d'Hitardalur sont aussi fortes que la bière la plus spiritueuse, car l'on se grise en en buvant trop. »

Elles renferment sans doute de l'acide carbonique en dissolution.

« Celles de Raudkúla (boule rouge), douées de la même propriété, ont maintenant moins de force.

« La plupart des eaux acidules sont martiales, vitrioliques, et deviennent noires aussitôt qu'on y ajoute quelque chose de stiptique.

§ 404. « Le Stöd (p. 110 de ma Description) ressemble parfaitement aux couches supérieures de la montagne de Kirkiufell, située à côté; ce qui ferait présumer qu'il en a été séparé par un tremblement de terre, et que sa base s'est enfoncée.

§ 413. « La caverne de Sang, située au pied de la montagne de Stapafell, est creusée dans des rochers sablonneux. »

Je renvoie, pour l'explication de cette caverne, à ce que j'ai dit sur celle de Reidarbarmur (p. 154).

§ 422. « Olafsen et Paulsen firent l'ascension du Snæfells Jökull par un temps superbe, le 1er juillet 1772. Ils parvinrent au sommet de ce volcan, à 9 heures du matin; mais le froid était si intense (§ 430) que ces voyageurs purent à peine y résister. Le thermomètre de Fahrenheit descendit jusqu'au 24e degré au-dessous de zéro (— 3°, 6 du th. centigr.), température qui ne s'observe, en Islande, que pendant les hivers rudes. »

Il est assez remarquable qu'ayant fait, à pareil jour, la même ascension, M. Gaimard et moi, soixante-six ans plus tard, mais à une heure différente (2 heures du soir), nous jouîmes au contraire d'une température fort douce, de 7 à 8 degrés centigrades au-dessus de zéro (p. 99). Le soleil était également magnifique et le temps calme.

La montagne de Skelin (coquille), dont parle Olafsen (§ 423), située vers le nord, au pied du glacier du Snæfells-Jökull, est sans doute le cratère parasite que j'ai dessiné (pl. 18 de l'*Atlas géologique*).

§ 425. « Il existe au pied du Snæfells-Jökull des traces anciennes de la mer. On y a remarqué, comme ailleurs, un abaissement de niveau dans ses eaux.

§ 426. « La même localité présente aussi de grandes cavernes, qui paraissent s'être formées de la même manière que celles de Surtshellir (p. 294).

§ 431. « Le glacier proprement dit du Snæfells-Jökull est fendu vers le sud, et rempli de crevasses parallèles entre elles, se dirigeant vers l'ouest, où elles disparaissent. Il s'en trouve une près du sommet, qui s'étend transversalement. Son extrême profondeur qui la rend horrible à voir, et où l'œil ne peut pénétrer, la fait généralement paraître verte; elle est si étendue, qu'elle semble couper diamétralement un tiers de la montagne. D'autres crevasses s'étendent en long et en large dans le voisinage. »

Cette grande crevasse, dont Olafsen donne la description, paraît être celle que j'ai dessinée (pl. 18 de l'*Atlas géologique*), et que j'ai indiquée sommairement dans ma description (p. 97).

§ 432. « La forme de la neige sur le sommet du glacier est très-remarquable ; elle n'est ni unie, ni polie, mais comme si on l'eût travaillée, et ressemble, pour ainsi dire, au plumage des oiseaux. Les couches de glace (qui m'ont paru de la neige glacée), placées les unes après les autres dans l'ordre suivant lequel sont rangées les tuiles sur un toit, ont un pied de longueur sur un demi-pied de largeur, et jusqu'à deux pouces d'épaisseur. Leur surface est sillonnée de raies qui s'étendent du nord au sud. Les angles extérieurs se terminent en présentant trois ou quatre pointes arrondies. »

Ce sont évidemment les mêmes incrustations dont j'ai parlé (p. 99), et que j'ai comparées à des feuilles de chêne. Il est curieux de retrouver, au bout de soixante-six ans d'intervalle, la même disposition dans les molécules de la neige qui occupe le sommet du Snæfells-Jökull. La cause de ce phénomène ne paraît donc pas avoir changé depuis cette époque.

§ 440. « La montagne de Drápuhlid, voisine du Snæfells-Jökull, d'après la description qu'en donne Olafsen, paraît composée de trachyte, comme celle de Baula. La bosse qu'elle forme à son sommet offre une énorme cavité, garnie de couches de pierres plates, grises à l'extérieur et rouges à l'intérieur, qui ne peuvent être, suivant moi, que des trachytes ou des phonolytes.

« On y trouve en outre (§ 478) de l'obsidienne, de même que sur le Baula.

« Près de la montagne de Drápuhlid (§ 442 et 443), il existe des argiles avec pyrite cubique de fer et une concrétion (probablement siliceuse), dont Olafsen attribue le dépôt à des eaux thermales.

§ 444, 445 et 446. « On trouve aussi de l'agate noire en petites boules (c'est probablement de l'obsidienne roulée), ainsi que des fragments de surtarbrandur et de bois pétrifié, principalement au sommet de la montagne précédente, ou de la crête de rochers portant le même nom, et qui paraissent avoir éprouvé les plus grands bouleversements. »

La montagne ou la crête en question me semble bien être la même, ou la continuation de celle dont j'ai donné la description (p. 89) sous le nom de Stapafell.

§ 450. « Près de Búdir, il existe des sources d'eau douce, qui montent et descendent suivant le flux et le reflux de la mer. »

Elles sont donc isochrones à ses mouvements.

§ 452. « Il y a des concrétions siliceuses près de la métairie de Liósaholl, dans le Stada-Sveit.

§ 453. « Olafsen attribue à l'absence d'eau thermale dans le Snæfells-nes, l'abondance des eaux minérales acidules, appelées Olkélda (sources de bière) par les habitants. Il cite principalement celle de Stala-stadir, dont l'orifice est situé sur une éminence ronde, pierreuse et d'un pied et demi de diamètre. Son bassin a un pied de profondeur. Il s'élève constamment à la surface de ces sources, même au milieu de l'hiver, lorsque le sol est gelé tout à l'entour, des bulles ayant l'apparence de perles. »

Ces sources ne paraissent pas déposer de concrétions calcaires, mais bien une espèce d'ocre ferrugineuse.

§ 469. « La tourbe qui règne au pied du glacier du Snæfells-Jökull, et qui peut avoir vingt pieds d'épaisseur, renferme plusieurs couches minces de pierres ponces, quelquefois réduites en poussière ou devenues friables. »

Près d'Olafsvik (p. 96), j'ai vu au-dessous du gazon des ponces dans un état semblable.

§ 471. « Il existe dans le même district, au bord de la mer, une terre noire, marécageuse, composée d'argile très-délayée et de plantes terrestres et marines décomposées. »

Ne peut-on pas voir par là un des modes suivant lesquels la houille ou les lignites ont commencé à se former? J'ai eu plus tard occasion de faire la même remarque au Spitzberg.

§ 475. « La montagne de Kluckur (cloches), située au nord-ouest de Snæfells-Jökull, offre des colonnes courbes, et a de l'analogie avec la montagne de Baula.

§ 481. « Olafsen cite, près du bær de Hellur, comme étant très-rare en Islande, une roche rougeâtre et cassante, qu'il appelle verre métallique, remplie de parcelles ou lamelles vitreuses. »

C'est probablement un rétinite rougeâtre avec cristaux disséminés de feldspath.

§ 482. « Dans les fentes d'une caverne creusée naturellement dans des rochers de scories à Börneborg, il existe un sel neutre assez abondant. »

C'est probablement du sulfate d'alumine, car, suivant Olafsen, il est blanc et farineux, et d'un goût aussi amer que désagréable.

§ 532. « Le cratère d'Eldborg (château de feu), dessiné dans ma planche X, eut une éruption au xe siècle, qui détruisit six habitations à Hrip.

§ 547. « La mer vient battre directement contre le cap Nord de l'Islande, qui n'est qu'une grande masse de rochers escarpés. »

C'est ainsi que se présente également le célèbre cap Nord de la Scandinavie.

§ 548. « On compte dans le Bardaströnd quarante à cinquante couches uniformes, depuis le niveau de la mer jusqu'à la cime des montagnes.

§ 553. « Les eaux thermales de Reykholt prennent naissance au pied d'une éminence de quarante pieds de hauteur, et dont le sommet est formé de galets entassés pêle-mêle; leur surface polie indique suffisamment leur origine marine. Elles jaillissent avec un bruissement sourd à quatre pieds de hauteur, pendant quatre à cinq minutes,

et s'arrêtent ensuite à peu près le même intervalle de temps (ces eaux sont évidemment intermittentes et probablement bouillantes); elles traversent une roche compacte composée d'une terre brune, durcie et à grains fins; ces sources déposent un sédiment graveleux et blanchâtre qui incruste les plantes, les objets, etc., exposés à en être constamment arrosés.

§ 555. « A Reykia-fiördur, il y a des sources thermales situées au bord de la mer qu'elle recouvre à marée haute. Elles déposent à la surface des coquilles et des galets une concrétion blanchâtre (probablement siliceuse). Les vaisseaux passent annuellement sur une source semblable, en doublant la pointe de Reykianes.

§ 556. « Une autre source jaillit du fond de la mer près d'un banc de sable appelé Laugaskálar, et ne tarit jamais. Lorsque le temps est calme, on aperçoit pendant la marée, près de l'île Sandey, où sourd de l'eau bouillante et incrustante, des vapeurs qui s'élèvent de la mer.

« A Urdholvur, petite île non loin de la précédente, on voit aussi jaillir du sein de la mer, à la marée basse, une source plus considérable.

« Enfin, Reykey, îlot, tire son nom du voisinage de sources thermales.

§ 559. « Les vents agissent au bord de la mer sur les rochers les plus durs, comme sur les plus anciens, pourvu qu'ils alternent avec des couches arénacées; on remarque alors dans ces mêmes couches un grand nombre de trous creusés par la violence de l'air, et pénétrant très-avant dans ces rochers, ce qui leur donne l'apparence d'une ciselure.

§ 562. « On trouve à quelque distance du rivage, dans la partie occidentale, des pierres usées par les eaux, et des débris de coquilles. »

Ce sont encore, à n'en pas douter, des traces anciennes de la mer.

§ 563. « Le blájörd des Islandais est une terre ferrugineuse ressemblant beaucoup au bleu de Prusse. Elle gît au milieu d'une tourbe maigre et aride. »

Cette terre est probablement du phosphate de fer.

§ 564. « On rencontre fréquemment une terre rouge et argileuse intercalée entre les couches des rochers; lorsque sa pâte est fine, on s'en sert pour la peinture à l'huile; elle est aussi recherchée par les relieurs. »

C'est sans doute l'une de ces roches rouges que j'ai décrites (p. 92) sous le nom de gallinace décomposée, de pépérino, etc.

§ 565. « Les murs rocailleux (ce sont probablement des dykes) sont très-communs dans la partie occidentale de l'île, surtout dans le voisinage de Breyda-fiördur et des îles environnantes. Un de ces murs s'étend de Búlands-hofdi à travers la baie qui communique avec le port de Rif. Les Islandais appellent ces murs steinbogar (arcs ou ponts de pierres). Ils forment le long des rivages des espèces de chaussées recherchées par les voyageurs. »

Olafsen suppose que, dans l'origine, ces murs naturels formaient des couches horizontales, et qu'elles ont été redressées, telles que nous les voyons aujourd'hui, par l'effet d'un grand bouleversement. Il considère par conséquent la matière dont ils sont composés, comme étant la plus ancienne, tandis qu'au contraire elle est évidemment postérieure aux couches bouleversées.

§ 566. « On trouve dans la partie occidentale de l'Islande du spath calcaire rhomboïdal à double réfraction, ainsi que du gypse cristallisé en pyramides. »

Cette dernière forme est sans doute la lenticulaire, car les cristaux de gypse dérivent d'un prisme oblique rectangulaire.

§ 567. « Les côtes du cap Nord offrent des agates (calcédoines) herborisées.

§ 571. « Il y a dans le voisinage de Stadahall des pyrites de fer assez communes.

§ 574. « Une argile verte près de Reykholt renferme du vitriol de mars natif (c'est sans doute du sulfate de fer).

§ 575. « On rencontre des coquilles fossiles dans différents endroits des juridictions de Bardaströnd et d'Isafiördur. Elles se trouvent près de quelques petites collines à peu de distance du rivage de la mer, mais toujours depuis deux pieds jusqu'à quatre de hauteur au-dessus du point où montent les eaux dans les marées les plus hautes. Il existe, notamment dans le voisinage de Sælingsdalu, des couches d'une grosse moule (c'est probablement la *cyprina islandica*).

« Les mêmes coquilles se font voir dans des couches de terre noire, principalement le long du rivage d'un fleuve, dans la juridiction de Strönd.

§ 576. « Dans le terrain marécageux de Saurbær, on remarque du bois de sapin pétrifié, noirâtre d'un côté et brunâtre de l'autre.

§ 577. « C'est dans les rochers qui garnissent le Bardaströnd, près du Vest-fiördur, que se présente en grande abondance le surtarbrandur. Celui de Lack est situé à l'entrée d'une immense caverne qui donne passage à une petite rivière. »

D'après la description qu'en donne Olafsen, ces gisements de lignite paraissent avoir la plus grande analogie avec ceux que j'ai visités dans le nord et l'est de l'Islande (p. 263 et 282); comme eux, ils forment des couches régulières et parallèles au rivage, composées d'argile endurcie, de lignite passant au jais, de fragments de scories et de petits cailloux roulés; l'une des couches (probablement la plus élevée) est à cent toises au-dessus du niveau de la mer; la première est à vingt-cinq pieds au-dessus de celui de la rivière de Lack; ce dernier gisement ressemble de la manière la plus frappante à celui de Virki, sur la côte orientale (p. 263).

« Il existe, sous la seconde couche supérieure du gise-

ment de Lack qui en présente quatre de surtarbrandur, un lit d'ardoise grisâtre, très-mince, se divisant en feuillets couverts d'empreintes de feuilles qu'Olafsen rapporte au chêne, au bouleau et au saule. »

Cette roche, improprement appelée ardoise, a la plus grande analogie avec le trass endurci et feuilleté de Thoriseingis-Múli, que j'ai décrit (p. 136), et qui porte aussi des traces de plantes; quant aux prétendues feuilles de chêne (1), je suis porté à croire qu'on a pris pour telles, des empreintes qui ne sont peut-être dues qu'à des feuilles radicales de plantes herbacées, telles que le *leontodon taraxacum* (vulgairement pissenlit), plante très-commune en Islande. Les conifères ne paraissant pas avoir jamais pu croître dans cette contrée, comment alors supposer que les quercinées aient eu ce privilége? Les cailloux roulés qui accompagnent ordinairement le surtarbrandur, et annoncent un rivage ancien, l'absence d'embouchure de rivière dans le lieu de son gisement, et quelquefois la présence de coquilles marines fossiles, sont des preuves qui parlent aussi en faveur de l'origine marine de ce dépôt de combustible; Olafsen attribue chacune de ses couches à une grande révolution qui aurait changé la surface de la contrée où se trouve un gisement de cette nature.

§ 583. « D'après la longue description que cet auteur donne des pierres dites à accouchement des Islandais, qui se trouvent dispersées sur le rivage du cap Nord, il est évident que ce sont des fruits du *mimosa scandens*, semblables à ceux que j'ai eu occasion d'observer plus tard au cap Nord de la Laponie et sur les bords de la mer Blanche. Cette matière, qu'Olafsen regarde cependant comme un combustible, et qu'il a cru devoir rapprocher du jais, a été trouvée aussi, à ce qu'il rapporte, aux îles Ferö et sur le rivage de Cornwall en Angleterre.

(1) On a été jusqu'à dire qu'on y avait vu des empreintes de feuilles de peuplier ou de tremble.

« Olafsen cite encore deux fruits qui viennent échouer en Islande sur le même rivage; l'un est couleur de perle, bleuâtre, avec une lisière blanche qui l'entoure; et l'autre plus gros, d'un jaune tirant sur le brun, puis il ajoute: Ces deux espèces de fruits, et même la pierre à accouchement, sont vraisemblablement apportés par les eaux, d'Amérique en Islande.

T. III, § 629. « Les bois flottés forment un dépôt de plusieurs pieds de hauteur dans le golfe d'Ofeigs-fiördur, près du cap Nord; ils sont couverts de mousse. Une grande partie de ces pièces de bois ont une de leurs extrémités enterrée, et l'autre reste élevée au-dessus du sol.

« Sur les deux côtés de l'embouchure de l'Eyvindur, sont accumulés horizontalement un nombre considérable de bois flottés de tout genre; ce dépôt pénètre assez avant sous les eaux.

§ 639. « C'est en hiver qu'il arrive le plus de ces bois, et il y a des années où ils sont plus abondants, principalement à la suite d'un vent assez constant d'ouest et de nord-ouest, auquel succède un fort vent du sud. Il en échoua tellement en 1761 et 1762, qu'on ne se souvenait pas d'en avoir jamais vu une aussi grande quantité.

« Relativement à l'origine de ces bois flottés, Olafsen pense qu'ils viennent de la Sibérie et de l'Amérique, ce que des débris de conifères tendent à faire admettre d'une part, et d'une autre des fruits des régions tropicales.

§ 643. « Le glacier de Drangur avançant toujours, le bord de la glace se trouve maintenant où l'on voyait, il y a vingt ans, un terrain verdoyant.

§ 644. « Isa-fiördur (golfe des Glaces) a pris son nom des glaces du Groënland qui viennent y échouer. Quelque temps après, on a donné celui d'Islande (terre de Glace) à toute l'île.

« Les glaces qui viennent des côtes du Groënland, remplir les baies du nord de l'Islande, sont comme des mon-

tagnes; elles plongent jusqu'à soixante et quatre-vingts brasses dans la mer, et s'élèvent encore de quelques toises au-dessus de sa surface; leur charriage, qui se fait avec une rapidité étonnante, est accompagné d'un fracas que l'on entend au loin; le choc des glaces est terrible lorsqu'elles viennent à se rencontrer; les morceaux de bois de flottage qu'elles entraînent, prennent souvent feu par la force du frottement qu'ils éprouvent. Ces glaces enlèvent assez fréquemment des petites îles, des anses et des masses de pierres contre lesquelles elles vont se heurter; elles changent le fond de la mer dans le voisinage de la terre ferme, brisent des promontoires et la portion saillante des montagnes et des rochers.

« Les glaces se trouvant très-enfoncées dans la mer, le courant a sur elles plus d'action que les vents et les flots.

« Leurs faces latérales ont des rebords semblables à ceux d'un toit. »

J'ai cru devoir comparer cette forme générale à celle d'un agaric (p. 123 et pl. 19 et 20 de l'*Atlas géologique*).

« On distingue deux espèces de glaces qui se séparent les unes des autres dans le charriage : les premières sont plates et n'ont qu'une à trois toises d'épaisseur, de sorte qu'elles paraissent avoir été formées ainsi près du rivage d'un glacier. Les autres sont immenses, et semblent avoir été détachées des glaciers où elles ont acquis successivement cette énorme grosseur. Les Islandais désignent ces dernières sous le nom de fialls-Jakar (glaces de montagne), parce qu'elles se détachent des glaciers du Groënland vers le pôle arctique, et tombent dans la mer qui les entraîne.

§ 688. « On s'aperçoit partout de la diminution graduelle des eaux de la mer et de l'augmentation proportionnelle du rivage; ce phénomène est plus sensible dans le golfe de Breyda-fiördur, où de temps à autre on voit des rochers sortir du sein de la mer. On remontait jadis depuis le golfe de Patrix-fiördur (golfe de Saint-Patrix) jusque dans

le lac de Dalsvatn avec des bateaux fortement chargés, et aujourd'hui, c'est à peine si l'on trouve un pied d'eau de profondeur dans la petite rivière qui sert de communication.

Quartier septentrional.

T. IV, § 702. « Le bassin des eaux thermales de Reykiahver est formé de concrétions siliceuses, qui recouvrent un fond de terre glaise avec particules pyriteuses.

§ 703. « Il y a dans le district de Skaga-fiördur des sources chaudes dont les orifices sont toujours à sec, aux époques des plus hautes marées.

§ 704. « La colline mugissante appelée Hveravellir est voisine de sources thermales jaillissantes qui déposent sur leurs bords une croûte blanche, fine, dure, reluisante, et ressemblant à de la porcelaine. On dirait, à une certaine distance, que ces sources sont bordées de glaçons. »

Les mugissements de cette colline tiennent évidemment au dégagement de la vapeur d'eau par d'étroits orifices. J'ai observé les mêmes concrétions sur le bord des geysers du Nord (p. 281).

« Dans le courant de lave, formant le fond de la vallée où est située la colline mugissante de Hveravellir, il existe une fente profonde, d'où sort une fumée qui a teint les rochers environnants en noir et en rouge, et chargé leurs côtés de particules de bol des thermes (terre argileuse).

§ 712. « La roche rouge, dont on a construit le temple d'Hólar, provient de la montagne d'Hólabyrda. Elle est ferrugineuse et composée de sable, de gravier et de petits cailloux; elle paraît avoir été pétrie et durcie à la suite d'un des premiers et des plus anciens éboulements de la montagne, qui, elle-même, est à étages réguliers et d'une époque fort reculée. »

Cette roche, que je n'ai pu observer que dans les mu-

railles du même temple, m'en a tellement imposé par sa structure et sa couleur, que j'avoue l'avoir prise pour une brique. J'ai fait connaître (p. 292) le motif qui m'a empêché d'aller étudier la montagne d'où elle avait été extraite, et j'exprime ici le regret bien sincère de n'avoir pas au moins consulté Olafsen avant d'émettre mon opinion. J'aurais alors considéré cette roche comme un tufa remanié, à cause des empreintes de feuille qu'elle renferme; car je ne sache pas qu'on en rencontre ordinairement en Islande, au milieu des roches de cette espèce.

§ 718. « On a exploité jadis, sur la montagne de Háls, de l'ocre ferrugineuse pour en obtenir du fer.

§ 722. « Dans la gorge de la montagne de Holsgil, et sur plusieurs points du canton de Skaga-fiördur, on observe des couches de surtarbrandur. Près du promontoire de Tiarnarnes, elles ont un quart de lieue d'étendue.

§ 749. « Le lac de Myvatn exhale, en hiver, continuellement de la fumée, ce qui prouve que son fond est voisin du feu souterrain.

§ 751. « La montagne de Hrafntinnuhriggur renferme, suivant Olafsen, trois couches d'obsidienne horizontales, parallèles, et de différentes nuances. Il y a des morceaux bleuâtres, mais ils sont rares. Cette montagne se termine à son sommet, comme celle de Drápuhlid, par une bosse pointue, inclinée vers l'ouest.

« La montagne de Krabla ressemble assez bien, par sa nature et ses produits, à la fameuse solfatara d'Italie, près de Pouzzol, dans le royaume de Naples.

§ 752. « La matière d'une éruption de Krabla, qui eut lieu de 1724 à 1730, parvenue dans le lac de Myvatn, y brûla comme de l'huile plusieurs jours de suite. Une autre éruption recouvrit le presbytère et respecta l'église (p. 276). »

Il y avait sans doute du soufre dans la première.

« Ces torrents de lave, appelés par les habitants Steiná (rivières de pierres), brûlaient, pendant le jour, d'une flamme

bleue semblable à celle du soufre. Dans la nuit, toute leur surface paraissait en feu et imprimait une teinte rougeâtre aux plus hautes régions de l'atmosphère.

« Souvent la matière en fusion est poussée en avant par le vent ou par des courants d'air, quoique le sol n'offre pas de pente; et, s'il arrive qu'elle ne puisse se faire jour, elle rompt avec violence la croûte de lave qui la recouvre, et qui souvent a déjà plusieurs toises d'épaisseur. »

C'est peut-être pour cette raison que le plancher inférieur de la grande caverne de Surtshellir (p. 297) est presque horizontal, et offre des sinuosités.

Quartier oriental.

§ 767. « Dans l'éruption du Köttlugiá, des masses énormes de glace avaient enlevé des rochers dont le volume égalait celui des maisons (bærs).

§ 769. « Il y eut aussi des rochers entraînés par les torrents d'eau, et des montagnes très-rapprochées entre elles, furent soulevées par le feu souterrain. »

N'y aurait-il pas dans ce dernier fait quelque chose d'analogue à ce qui s'est passé dans la plaine de Malpays (p. 40)?

« A la suite de cette éruption du Köttlugiá, il se forma trois chaînes de roches composées de pierre ponce, de sable et de cendre, qui se prolongèrent dans la mer à trois lieues de distance de la côte. Leurs crêtes sortent de l'eau dans un endroit où les pêcheurs trouvaient autrefois quarante toises de profondeur.

§ 775. « Olafsen cite une pierre lourde, d'un gris clair, du poids de quatorze livres et demie, qui fut lancée par le Köttlugiá à quatre lieues de distance.

§ 780. « La glace des glaciers de l'Islande, exposée au soleil, a quelquefois l'apparence d'une grande masse de salpêtre.

§ 783. « Il y a des puits et des lacs sur les côtes de cette

île, dont les eaux haussent et baissent exactement avec le flux et le reflux de la mer. On assure qu'entre les plus hautes montagnes de l'intérieur, il existe des lacs semblables. »

Nous avons déjà vu (§ 450) des sources près de Búdir, qui se trouvaient exactement dans les mêmes conditions.

§ 786. « Le fleuve de Lagarfliót a jusqu'à cinquante toises de profondeur et neuf cent soixante dans sa plus grande largeur. »

J'ai été tellement frappé du cours du Hvitá, que je l'ai comparé (p. 203) à celui de l'un de nos plus grands fleuves.

§ 788. « Le fond de la source Ölkelda (source de bière), située dans le canton de Horna-fiördur, se compose d'une ocre argileuse et rougeâtre.

§ 798. « A la suite d'éruptions des volcans hydrauliques, on a trouvé sur la pierre ponce et sur la cendre qu'ils ont rejetées, un sel blanc comme celui employé sur nos tables, d'où Olafsen infère que ces volcans ont des communications souterraines avec la mer, dont la plupart sont peu éloignés.

§ 818. « On attribue à l'éruption du Köttlugiá, en 1721, le délaissement de la mer dans la vallée de Kerlinga-fiördur (golfe des vieilles femmes). Une étendue de sable, d'une lieue environ de largeur, sépare la mer aujourd'hui sur ce point, des rochers contre lesquels elle venait battre jadis.

« A la même époque, des montagnes ont été soulevées, renversées, et sont demeurées dans une position ondulée, de telle sorte que la surface de la base du glacier ressemble à une mer agitée. »

Quartier méridional.

T. V, § 834. « Le fond du lac de Thingvellir est, comme celui de Myvatn, composé de lave et de rochers fondus.

§ 835. « La petite rivière de Kaldá (rivière froide) disparaît entièrement dans un terrain lavique et caverneux. Dans les temps calmes et à marée basse, on voit, à quelque distance de la côte, ses eaux rejaillir du lit de la mer à travers l'onde transparente, et ressemblant assez bien à des colonnettes de cristal. Cette rivière, en se perdant, fournit aussi un ruisseau qui s'échappe d'un monticule de lave situé sur le bord de la mer.

§ 837. « Une partie du Hvitá se dessécha subitement sur la rive occidentale, tandis que l'eau était très-agitée vers la rive opposée. Il y eut en même temps, un intervalle considérable dans le ressac de la mer à l'embouchure du fleuve. »

Ce double phénomène, qu'Olafsen attribue à l'impétuosité du vent, me paraît cependant avoir beaucoup d'analogie avec les inondations des côtes du Pérou, lors des tremblements de terre.

« Il cite aussi des tourbillons de vent si violents en Islande, qu'ils enlèvent et dispersent quelquefois les eaux des petits lacs. »

Nous avons pu observer, M. Gaimard et moi, un phénomène à peu près semblable (p. 61).

§ 839. « Il y a des thermes près de Skalholt, qui ne déposent pas de concrétions.

§ 840. « Olafsen trouva le Geyser profond de soixante-douze pieds; le diamètre de son bassin était de cinquante-sept pieds, et celui de son canal seulement de dix-huit pieds. »

Ces mesures ont été prises en pieds danois, qu'il faudrait réduire pour avoir une idée exacte des dimensions de l'intérieur du grand Geyser.

« Le plomb de sonde, descendu deux fois de suite, n'eut pas plutôt touché le fond du Geyser, qu'un jet d'eau fut lancé avec violence hors du bassin, ce qu'Olafsen attribue avec raison à un déplacement de l'air (vapeur) contenu

dans les petites ouvertures du fond où la sonde ne put jamais pénétrer. »

Nous ne fûmes pas plus heureux sous ce dernier rapport.

« Olafsen décrit de la manière suivante une éruption du Geyser : Les élancements s'annoncèrent sous nos pieds par un bruit sourd, semblable à des coups de canon lointains; cinq coups pareils se succédèrent, mais le second plus fort que le premier, et ainsi de suite, imitant l'approche du canon; nous sentîmes en même temps le terrain s'ébranler, comme s'il allait se soulever et crever. Au sixième coup, l'eau jaillit, pour la première fois, à une très-grande hauteur, et depuis lors chaque coup était le signal d'un nouvel élancement ou jaillissement d'eau, de plus en plus élevé; les pierres plates que nous avions jetées dans le bassin, furent rejetées en mille morceaux, plus haut même que les colonnes d'eau, qui se terminaient toujours en pointe. »

Les éruptions du grand Geyser m'ont paru se passer aujourd'hui à peu près de la même manière (voir la description que j'en ai donnée, p. 166).

« Lorsque le Geyser jaillit avec beaucoup de force, les Islandais s'attendent à un temps pluvieux et venteux. »

Dans l'année de 1836, qui a été assez sèche, les éruptions m'ont paru plus rares et bien moins belles que pendant celle de 1835, dont l'humidité a été extrême.

§ 841. « Les variations dans les élancements des Geysers n'ont pas un période fixe.

§ 842. « Suivant une tradition, il existait anciennement, à l'ouest du Geyser, une source thermale qui portait le même nom, parce qu'elle jaillissait journellement à une très-grande hauteur; mais elle disparut à la suite d'un tremblement de terre qui donna naissance au Geyser actuel. »

Les bords de ce prétendu ancien Geyser que j'ai indiqué, dans la vignette 32, par la lettre B (p. 162), ne ressemblent nullement à ceux du grand Geyser; Olafsen ne veut pas

lui-même garantir l'authenticité de la tradition que je viens de rapporter.

§ 856. « La sonde étant descendue à Laugarnes jusqu'à treize pieds de profondeur, a fait connaître que le sol qui avoisine ces eaux thermales, est composé supérieurement d'une terre rouge brunâtre, puis d'argiles bleue et violette plus ou moins consistantes, de grès et de sable. Ces dernières roches alternent entre elles et reposent sur une couche de roche fondue, qui forme la base des îles de Videy (île des bois) et d'Engey (île des prés). »

Cette roche dont veut parler Olafsen est sans doute la dolérite dont j'ai parlé (p. 33) à l'occasion de ces mêmes eaux thermales.

« Dans tous les endroits de l'Islande où il y a des thermes, on voit que le sol est exhaussé, et que les rochers formant les bords de ces thermes sont composés de dépôts successifs qui atteignent souvent quatre, six et huit pieds de hauteur.

§ 857. « Suivant Olafsen, le siége de la chaleur qui entretient les eaux thermales, n'est pas aussi profond qu'on pourrait le supposer ; à Laugarnes, la chaleur réside principalement dans une espèce d'argile bleue et violette, à treize pieds environ de profondeur. »

Ces couches contenant du fer et dégageant ordinairement une odeur sulfureuse, Olafsen semble vouloir expliquer, par des réactions chimiques, la haute température dont elles jouissent quelquefois.

Depuis, on est allé beaucoup plus loin, en prétendant expliquer les plus grandes éruptions volcaniques par un semblable phénomène.

§ 858. « Près des eaux thermales et bourbeuses de Krisivik, et au-dessous de la tourbe, les habitants rencontrent des couches argileuses bleuâtres, jaunâtres et jaune rougeâtre, plus ou moins chaudes, jusqu'à vingt-huit pieds de profondeur.

« Olafsen et Paulsen ayant percé avec une sonde le sol où sont situées ces fondrières bouillonnantes, à la profondeur de neuf pieds, et ayant reconnu qu'il se composait de couches bolaires bleuâtres, rayées de blanc, de moins en moins consistantes, une eau bourbeuse et brûlante se mit tout à coup à jaillir sans interruption jusqu'à six et huit pieds de hauteur. »

Ces naturalistes, s'apercevant que leur essai avait fait naître une nouvelle source chaude, attribuèrent ce jaillissement à l'effet seul de la chaleur, tandis qu'ils avaient probablement donné naissance, sans qu'ils s'en soient jamais doutés, à un véritable puits artésien.

§ 863. « L'enfoncement que l'on voit entre les deux grandes crevasses, connues sous les noms, l'une de l'Almannagiá, et l'autre de Hrafnagiá (crevasse des corbeaux), prouve que le sol s'est affaissé par de violents tremblements de terre. »

Je renvoie, pour l'explication de cette catastrophe, à celle que j'ai cherché à en donner (p. 149).

§ 867. « Dans le district d'Arnes, à quatre et six lieues des côtes, on remarque trois ou quatre endroits où la terre et des rochers recèlent une grande espèce de moule (probablement la *cyprina islandica*), appelée kuskel.

« Près de la montagne de Hestfiall, coule un ruisseau qui détache d'une éminence, des coquilles fossiles qu'elle charrie annuellement.

« Dans le canton de Grimsnes, il y a une crête de montagne appelée Skeliabakki, remplie de coquillages.

« A l'est de la rivière de Sog, s'élève une colline composée d'une roche très-tendre et de couleur bleu grisâtre, renfermant une grosse moule (probablement la même *cyprina*) et une telline.

« Enfin, il y a aussi dans la même localité, un rocher dur et compacte recouvert par d'anciennes scories, et qui renferme principalement le peigne strié (probablement le

pecten islandicus), aux valves duquel adhère souvent un gland de mer (probablement le *balanus sulcatus*). »

J'ai fait une observation à peu près analogue, à l'égard de la même coquille fossile (p. 59).

NOTE DEUXIÈME.

EXTRAIT DES LETTRES DE VON TROÏL A BERGMAN, 1783 (1).

Lettre XIX. « Von Troïl, Banks et Solanders, furent les premiers qui parvinrent ensemble, le 24 septembre 1783, au sommet de l'Hekla, ascension que, par superstition, les habitants n'avaient pas osé tenter.

« Cette montagne, dont la hauteur est de plus de 5,000 pieds au-dessus du niveau de la plaine (Ohlsen et Vetlesen lui donnent 1557 mètres au-dessus du niveau de la mer), a trois cimes différentes. La plus haute, celle du milieu, est entièrement formée de scories mêlées de pierres dures et de ponces vomies par le volcan. Troïl n'a trouvé qu'un seul échantillon de pierre renfermant du soufre. Les laves sont moins abondantes sur cette cime que sur les autres. »

La description qu'ils donnent du sommet de l'Hekla peut suppléer à la mienne, car dix jours avant l'arrivée de ces illustres voyageurs, le volcan avait jeté des flammes, entre le 5 et 6 septembre, et lorsque nous gravîmes la pointe principale dont ils parlent, elle était entièrement couverte de neige (p. 198).

« Quelques truites saumonées, des bécassines et un assez gros morceau de mouton, plongés dans les eaux thermales de Laugarvatn, furent cuits au bout de six

(1) Je me suis servi de la traduction de Lindblom.

minutes, au point de tomber en morceaux. Leur saveur n'en fut nullement altérée.

« Le diamètre du tuyau du Geyser a dix-neuf pieds (Olafsen en a trouvé dix-huit); le cratère affecte la forme d'un chaudron, et son diamètre a cinquante-six pieds (cinquante-sept suivant Olafsen); enfin le bord au-dessus du tuyau a neuf pouces de hauteur. »

Ces dimensions n'ont guère changé depuis 1783, car M. Lottin a trouvé en 1836 que le bassin du grand Geyser avait seize mètres de diamètre, et que l'orifice du puits, qui n'est pas parfaitement circulaire, avait 4^m 5 de l'est à l'ouest, et 5^m o du nord au sud.

« Les habitants des environs assurent que l'eau s'élève plus haut qu'à l'ordinaire, lorsqu'il ne fait pas très-froid.

« Dans un espace d'une demi-lieue à la ronde, on compte jusqu'à cinquante fontaines bouillantes, qui, vraisemblablement, ont toutes la même origine. L'eau est claire dans les unes, dans d'autres elle est trouble comme de l'eau de chaux qui se précipite, et dans quelques cas l'eau, traversant une veine d'ocre, devient rouge comme du sang, tandis que celle des autres fontaines, qui coule au travers d'une glaise blanchâtre, a la couleur du lait.

« Dans une des éruptions du Geyser, la secousse qui la précéda, se fit sentir en divers endroits, sur la cime de la montagne (Troïl veut sans doute parler de celle de Laugarfiall) située à cinq cents brasses de son bassin. L'eau, d'après M. Lind, astronome, jaillissait à quatre-vingt-dix pieds de hauteur. »

Cette élévation est la plus grande que le jet du Geyser m'ait paru atteindre.

Lettre XX. « Malgré une opinion dont on trouve des traces dans les plus anciens écrivains, et suivant laquelle la terre fut d'abord créée unie (1), Troïl n'hésite pas à soutenir

(1) Avant que les montagnes fussent nées, et que la terre eût souf-

que l'Islande n'a été formée que par des éruptions volcaniques. »

D'après les fragments de roche primitive, que j'ai recueillis, notamment sur la côte orientale (p. 246), je serais porté à croire, au contraire, qu'il y eut d'abord un noyau primitif avant les produits des éruptions volcaniques qui l'ont recouvert, tout en augmentant l'étendue de l'île.

« Je ne prétends pas pour cela, dit plus loin Troïl, avancer que toute l'Islande ait été formée d'un seul jet; mais je crois qu'elle est l'ouvrage de plusieurs siècles, le feu étant sorti en différents endroits de rochers dont les cimes, par de nouvelles éruptions, se sont jointes et ont servi de base à l'île entière. »

Cette idée est bien celle que je m'étais formée de l'Islande actuelle (p. 137); mais je n'en crois pas moins aujourd'hui qu'elle n'a pu être dans l'origine qu'un archipel de roches primordiales.

« La première éruption volcanique dont parlent les anciens documents, est celle d'Eldborgar-hraun, qui eut lieu dans la partie occidentale de l'île, au IXe siècle, immédiatement après l'arrivée des Norvégiens. »

« Lettre XXI. « Troïl attribue à un violent tremblement de terre la grande crevasse de l'Almannagiá.

« Le mur qu'elle forme du côté de l'ouest, a cent sept pieds cinq pouces de hauteur. Ce grand mur est composé de plusieurs couches de lave qui s'est refroidie par degrés; chaque couche a environ dix pieds d'épaisseur; le mur du côté opposé est perpendiculaire, et a quarante-cinq pieds environ de hauteur. »

J'ai trouvé la même hauteur à l'égard de la grande muraille, trente-trois mètres au moins (p. 150); mais ayant pu

fert les douleurs de l'enfantement, etc. Vous êtes Dieu de toute éternité, etc. David, psaume XC, requête de Moïse, verset 2.

Montes exultaverunt ut arietes, et colles sicut agni ovium. David, psaume CXIV, verset 4.

mesurer la seconde avec soin, dans son point le plus culminant ainsi que l'a fait Troïl, et ne lui ayant trouvé que trente pieds au lieu de quarante-cinq, comme mon prédécesseur, ne pourrait-on pas admettre, pour expliquer cette grande différence de mesure, que la seconde muraille s'est affaissée, depuis 1783, de quinze pieds, ce qui ne me surprendrait pas, d'après les considérations que j'ai données (p. 149), pour tâcher d'expliquer l'immense et singulière crevasse de l'Almannagiá?

« Avant l'éruption des volcans, les glaces amoncelées sur eux crèvent avec fracas.

« Troïl a vu à Nefverholt, à une lieue du mont Hekla, une pierre ronde, de deux pieds de diamètre, qui a été lancée pendant la dernière éruption de ce volcan, en 1766.

« On croit que les eaux rejetées par les volcans, viennent de la mer, et avec d'autant plus de fondement que plusieurs fois, après une éruption, on a trouvé du sel en si grande quantité, qu'on pouvait, rapporte Olafsen, en charger plusieurs chevaux.

« Là où l'action du feu a été des plus violentes, la lave semble avoir coulé comme de la résine; dans les hrauns ou grandes chaînes de même nature, la surface de sa croûte s'est refroidie et ridée. Cette matière prend ordinairement, en se consolidant, la forme d'une corde ou d'un câble, quelquefois en longueur, quelquefois en cercle, comme s'ils étaient lovés, et de sorte que la grosseur va en augmentant du centre à la circonférence. »

Lettre XXIII. « Dans quelques endroits, l'eau des Geysers a un goût de soufre (hydrogène sulfuré), ailleurs elle ne l'a point; en la buvant refroidie, cette eau a la saveur ordinaire de celle qui a été bouillie.

« Traitée par un alcali, la même eau ne se trouble pas, ni ne change la couleur du sirop de violette.

« Bien que la communication des sources d'eau jaillissante avec les volcans soit regardée comme constante, et

qu'elles se trouvent toujours dans leur voisinage, elles sont aussi dispersées dans l'île. Ainsi on voit de ces sources sur tous les points, aussi bien entre les montagnes qu'au sommet des glaciers.

« L'eau du Geyser jaillit plusieurs fois par jour, et sort à grands flots. »

Lettre XXV. « D'après l'analyse de Bergman, on ne rencontre pas de vestige de terre calcaire au Geyser. Il s'en trouve quelques faibles traces à Laugarnes, soit en incrustation, soit comme partie constituante de la zéolite. Les molécules de chaux qui se trouvent à Reykir ont été probablement charriées par la source de ce nom et se sont arrondies par leur frottement.

« Les deux grands morceaux de surtarbrandur ou bois fossile, examinés par le même chimiste, ont des marques caractéristiques d'une composition végétale. J'ose même assurer, dit Bergman, que le plus gros des deux est une espèce de *pinus abies* du célèbre Linné. »

J'ai cru reconnaître aussi, de mon côté (p. 268), que la plupart des morceaux de surtarbrandur qui ont été en ma possession, appartenaient à des conifères.

NOTE TROISIÈME.

EXTRAIT DE LA RELATION DE BANKS ET SOLANDERS.

(La plupart des observations de ces célèbres compagnons de Cook, se trouvant reproduites dans Troïl, il me restera peu de chose à signaler.)

Lettre XVII. « Dans leur ascension au mont Hekla, le thermomètre de Fahrenheit, tenu en l'air au sommet de la montagne, marquait le 24ᵉ degré (3° 6′ centigr.), tandis qu'en le posant sur le sol, il montait jusqu'au 150ᵉ; la chaleur était si forte dans plusieurs cavités, qu'on pouvait à peine l'observer avec un petit thermomètre portatif.

Lettre XVIII. « La lave s'observe rarement près de l'ouverture des cratères; on y trouve plutôt du tufa, des scories ou des débris de pierres. La plus grande partie des montagnes de l'Islande est composée de cette lave qui prend, en général, lorsqu'elle est refroidie, une forme arquée, dont on peut voir une preuve frappante dans la crevasse de l'Almannagiá; sa croûte supérieure, rapidement refroidie, devient solide, tandis que la matière au dessous, en fusion, s'écoule et donne naissance à de grandes cavités, dont le lit, les parois et le toit sont de lave, et où l'on voit pendre une foule de stalactites de même nature : telle est la caverne de Surtshellir.

Lettre XXI. « L'orifice du canal du Geyser est parfaitement rond et d'un diamètre de dix-neuf pieds. Il aboutit dans un bassin de cinquante-neuf pieds de diamètre, et dont le bord est élevé de neuf pieds un pouce au-dessus du tuyau. »

Nous avons observé, au contraire, qu'il est ovale, et présente deux diamètres dont l'un dépasse l'autre d'un mètre environ (voir la note deuxième). Il faut croire que ce canal a subi de grands changements depuis cette époque.

« La force de la vapeur que l'eau du Geyser laisse échapper, est excessive; elle empêche non-seulement les pierres qui sont jetées dans l'ouverture de descendre, mais les lance même à une hauteur considérable.

« Non loin du Geyser, au pied de la crête des rochers voisins, on voyait une autre fontaine dont l'eau jaillissait chaque fois jusqu'à la hauteur de une à deux verges (mètres); l'ouverture par laquelle cette eau s'échappait, n'était pas aussi large que celle du Geyser même. »

Ne serait-ce pas le Strockur dont veulent parler Banks et Solanders, et qu'on a décoré depuis du titre de nouveau Geyser? ou plutôt le cône désigné par la lettre B dans la vignette 32 (p. 162), et regardé, par les Islandais, comme un ancien Geyser?

« Dans les grandes fontaines thermales, l'eau était bouillante et dégageait une légère odeur de soufre (hydrogène sulfuré), mais elle était pure et limpide.

Lettre XXII. « La matière dont les basaltes de l'Islande sont composés, est semblable, en quelques endroits, à celle qui constitue les piliers de la grotte de Staffa; dans d'autres parties de l'île, ils sont plus poreux et ressemblent un peu au grès. Ceux de Videy sont très-solides, de couleur grisnoirâtre et offrent plusieurs joints. »

Ces joints sont probablement des fissures et des solutions de continuité remplies par la matière d'un basalte plus récent ou par de la gallinace (p. 38).

Relativement à la grotte de Staffa, que Banks et Solanders décrivent à la suite de leur voyage en Islande, et dont les piliers arqués ressemblent, disent-ils, à l'intérieur d'une carcasse de vaisseau, je ne puis m'empêcher de rappeler ici que toutes les grottes de Stapi offrent absolument la même disposition (p. 83 et pl. 16 de l'*Atlas géologique*). Ce rapprochement ne peut que fortifier l'explication que j'ai cherché à donner des cavernes situées au milieu des groupes de colonnes basaltiques.

NOTE QUATRIÈME.

EXTRAIT DU VOYAGE DE GARDAR, EN 1789 (1).

« Une mer d'environ trente-cinq lieues de largeur sépare l'Islande du Groënland.

« On a vu, dans une éruption volcanique, une pierre pesant trois cents livres, lancée à la distance de quatre milles.

« Il y a, dans les vallées, des fontaines d'une nature bien extraordinaire; on les appelle hvers. De temps à autre,

(1) J'ai consulté pour cet extrait, l'ouvrage de Pennant sur le nord de l'Europe.

des jets d'eau bouillante viennent offrir à l'œil les gerbes les plus magnifiques, surtout lorsque le soleil couchant les colore de ses rayons. Elles s'échappent de tubes naturels de forme cylindrique, d'une profondeur inconnue; ceux-ci s'évasent en entonnoir près de la surface du sol, de sorte que la bouche, fortement élargie, laisse voir des stalactites d'une matière ondulée et à couches concentriques. Le jeu de ces gerbes étonnantes est annoncé par un mugissement semblable à celui qui accompagne la chute du Niagara. »

La description faite par Gardar, de l'éruption du Geyser, me paraît assez exacte, et la hauteur de quatre-vingt-dix pieds qu'il donne à ses plus forts jets, s'accorde assez bien avec mon estime (p. 167). Quant au diamètre de la gerbe qu'il évalue à trente pieds, je n'eus pas la pensée de la mesurer moi-même, mais je m'en rapporte au même observateur.

« Gardar appelle l'Hekla, le volcan à trois têtes.

« Entre le Gésir-Fuglaskèr et l'île Stromsoë, sortie en 1783, du sein de la mer, à douze milles de la pointe Reykianes, et à dix lieues à l'ouest du 205ᵉ degré de longitude, la profondeur des eaux est de quarante-quatre brasses; le sable du fond ressemble à de la poudre à canon. »

NOTE CINQUIÈME.

EXTRAIT DU VOYAGE DE MACKENSIE, EN 1810 (1).

(On y trouvera des observations de Stanley, qui a aussi visité l'Islande en 1789.)

« CHAP. I. Près de la rivière Kaldà, et non loin d'Hafnarfiordur, Mackensie remarqua une immense coulée de lave noirâtre et raboteuse, dont la surface offrait de nombreuses bosses, depuis quelques pieds jusqu'à quarante et cinquante de diamètre; plusieurs étaient crevassées et laissaient voir

(1) *Travels in Iceland*, 1810, dans la Revue d'Édimbourg, vol. XIX, p. 432.

des cavernes revêtues d'une matière vitrifiée et stalactiforme. A quelque distance de là, se trouvait une caverne déjà décrite par Magnusson, dont le plancher inférieur était recouvert de glace, et le supérieur orné de nombreuses stalactites de même nature. »

Mackensie compare cette caverne à celle de Búdaklettur (p. 79), qui, suivant lui, avait aussi son plancher inférieur tapissé de neige congelée; en 1835 nous en trouvâmes seulement à l'entrée, où elle s'était accumulée.

« On dit qu'il y a de fréquents tremblements de terre à Krisivik, où ils se bornent à un petit district; ils sont de peu d'effet et ne se manifestent, en général, assure-t-on, qu'après une longue durée de temps pluvieux.

« Vers le cap Reykianès, en traversant la péninsule de ce nom, Mackensie remarqua, au-dessus de la lave ancienne, une étendue considérable de gravier qui paraissait bien avoir formé jadis le rivage de la mer. »

J'ai fait une observation tout à fait analogue près de Reykiavik, à la pointe Seltjarnarnes (p. 18).

« Chap. II. L'élévation du mont Esia, suivant Mackensie, est de quinze cents pieds environ, hauteur qu'il conserve uniformément l'espace de plusieurs milles. »

MM. de Moltke et Thorsteinsson lui ont trouvé, au contraire, comme je l'ai dit (p. 52), deux mille cinq cents pieds danois d'altitude. Ayant fait moi-même l'ascension de cette montagne, je crois que l'évaluation de ces derniers observateurs est la plus voisine de la vérité.

« Les eaux de la rivière Hvità étant de la couleur du lait, lui ont fait donner ce nom, qui signifie rivière blanche.

« Il se trouve, près de Raudamelur, des colonnes basaltiques qui ont de cinq à six pieds de diamètre.

« La limite inférieure des neiges en Islande s'élève, pendant l'été, à deux mille pieds au-dessus du niveau de la mer.

« A Lysieholt, une source thermale sort du sommet d'une colline entièrement calcaire, de dix pieds de hauteur et de

cinquante verges (cinquante mètres) de diamètre. La température de cette fontaine est de quatre-vingt-seize degrés Fahrenheit, et son eau a un goût acide. Tout près de la même colline, se trouve une grande quantité d'incrustations non calcaires (siliceuses).

« La côte, dans le voisinage de Stapi, est très-remarquable; elle présente jusqu'à la distance de deux milles environ, des colonnes d'une beauté frappante, aussi bien parmi les rescifs qui garnissent le rivage que dans les nombreux rochers isolés. Ces rangées de colonnes ont, généralement, cinquante pieds de hauteur; leurs formes sont parfaitement régulières; elles se trouvent percées de différentes manières, selon leur exposition à l'action de la mer. Sur quelques points, de grandes cavernes ont été formées, et deux d'entre elles reçoivent le jour par des crevasses naturelles existant à leur voûte.

« Mackensie fit l'ascension du Snæfells-Jökull le 3 juillet, et fut surpris de trouver que le thermomètre était à peine sur le numéro correspondant à la gelée.

« Il cite, dans la vallée de Reykiadalur, une fontaine qui incruste la surface des rochers qu'elle traverse, d'une mince couche de calcaire.

« Un peu plus loin, les eaux thermales de Tungu-Hvr s'échappent de la base d'un rocher de wacke par un grand nombre d'ouvertures. S'étant aperçu que deux de ces trous, situés à une verge (un mètre) l'un de l'autre, évidemment en connexion, et de différentes dimensions, jaillissaient alternativement, l'un à la hauteur de douze à quatorze pieds pendant cinq minutes et demie, et l'autre à cinq pieds environ pendant trois seulement, Mackensie crut devoir les désigner sous le nom de Geysers alternatifs.

« Chap. III. On voit dans le lac de Thingvellir, des îles assez grandes, nommées Sandey et Nesjà-ey; elles sont entièrement composées de matières volcaniques. »

La première de ces îles est probablement celle que j'ai indiquée par la lettre A, dans la vignette 31 (p. 139). Du reste, son étymologie (île de sable) s'accorde assez bien avec l'origine que je lui ai supposée, c'est-à-dire, d'avoir été jadis un cratère d'éruption, qui s'est formé par une accumulation de scories, au milieu du lac de Thingvellir (même page).

« Une fontaine des plus remarquables de l'Islande, dit sir John Stanley, lançait une grande quantité d'eau : je la nommai Geyser Hurleur, à cause du grand bruit qu'elle faisait continuellement. L'eau jaillissait avec fureur, toutes les quatre ou cinq minutes, et couvrait un assez grand espace de la matière qu'elle tenait en dissolution ; les jets s'élevaient jusqu'à trente et quarante pieds, se divisaient en particules très-fines, et étaient entourés d'épaisses nuées de vapeur. Cette fontaine se trouvait située sur le sommet d'une colline, à quatre-vingts verges (quatre-vingts mètres) du Geyser. »

Ce geyser ayant disparu, Mackensie pense qu'un tremblement de terre en aura dérangé le mécanisme. Il pourrait fort bien avoir occupé le cône que j'ai indiqué par la lettre B, dans la vignette 32 (p. 162). Cependant, plus loin, le même auteur semble le reconnaître « dans un Geyser auquel il n'avait pas encore pensé (c'est sans doute le Strockur), et qui, pendant près de trois heures, lui offrit, dans l'émission de ses colonnes de vapeur, un spectacle aussi extraordinaire que magnifique. » Quoi qu'il en soit, s'il n'est point bien démontré que le Geyser Hurleur de Stanley soit le même que le Strockur, cela n'empêche pas de supposer que l'existence simultanée de deux grandes sources thermales, très-voisines l'une de l'autre, telles que le grand et le nouveau Geyser, ne soit une condition nécessaire non-seulement à leur faculté jaillissante, mais encore à leur puissance. On peut d'ailleurs voir (p. 174) la relation que j'ai déjà cherché à établir à ce sujet.

« Mackensie décrit de la manière suivante une éruption du grand Geyser : L'eau, après avoir formé plusieurs gros bouillons, s'éleva tout à coup du milieu du bassin comme une énorme colonne enveloppée de vapeurs, jusqu'à dix à douze pieds environ. Cette masse liquide sembla se diviser, et en retombant, occasionna un débordement considérable; l'eau fut projetée de nouveau, jusqu'à la hauteur de quinze pieds : il y eut ainsi, de cinq en cinq minutes, dix-huit jets successifs qui ne dépassèrent pas cinquante pieds. Quoique le vent fût assez fort, la vapeur devint si dense, après les deux premiers jets, que je ne pus voir que l'extrémité de ceux qui suivirent et quelques-uns des jets lancés de côté; après le dernier, qui fut le plus violent, l'eau abandonna tout à coup le bassin et descendit dans un canal qui se trouvait au centre. Par l'effet de la grande chaleur dont elles étaient douées, ses parois se séchèrent en peu de temps, et le vent dissipa presque immédiatement la vapeur condensée dans les airs. »

Non-seulement la température du bassin du Geyser est telle qu'il se sèche complétement aussitôt qu'il est vide, mais les objets trempés pendant quelques secondes dans l'eau qu'il renferme, offrent la même particularité lorsqu'on les en retire (p. 164).

« La profondeur de ce bassin est de trois pieds, celle du tuyau en a plus de soixante; il aboutit sans doute à quelques canaux inaccessibles d'une profondeur beaucoup plus considérable; son diamètre se trouve être de dix pieds, mais son orifice en offre seize.

« La surface intérieure du bassin de ce même Geyser est unie comparativement à celle que présentent les pentes de la colline au sommet de laquelle il est situé. La matière, dans le premier cas, est plus compacte que la croûte extérieure; à l'état brut, elle offre une couleur grise entremêlée de taches et de raies noires et blanches; lorsqu'elle est polie, elle est assez belle. »

J'ai obtenu en effet ce résultat, en polissant cette roche parallèlement à sa structure fibreuse; mais, dans le sens contraire, ou suivant son mode de stratification, elle ressemble singulièrement à une tranche de palmier agatisé, détachée transversalement à son axe. On reconnaît alors, au moyen de la loupe, que toutes les petites taches noirâtres qui lui donnent cet aspect, sont autant de grains volcaniques enchâssés dans un tubercule siliceux, ce qui peut faire regarder, jusqu'à un certain point, cette roche comme une oolite siliceuse. On pourrait certainement en tailler divers objets aussi agréables à la vue qu'intéressants par leur origine et leur nature géologique.

« Le canal du nouveau Geyser (Strockur) a neuf pieds de diamètre; il n'est pas parfaitement cylindrique, sa surface intérieure est raboteuse.

« Pendant une de ses éruptions, le grand lança avec fureur une suite de jets magnifiques dont le plus élevé avait au moins quatre-vingt-dix pieds.

« On assure que ce nouveau Geyser a été autrefois une fontaine insignifiante.

« L'eau bout constamment et violemment à vingt pieds environ au-dessous de l'embouchure du tuyau, mais il ne se fait pas de décharges souterraines précédant ses éruptions, ce qui semble réclamer une théorie différente de celle proposée pour le grand Geyser.

« Le nouveau semble avoir éprouvé de grands changements depuis l'expédition entreprise par sir John Stanley, car celui-ci dit « que son canal offrait la même régularité que celui du grand Geyser, et avait six pieds dix pouces de diamètre; qu'il n'était pas percé au milieu d'un bassin, mais bien entouré presque entièrement d'un rebord de deux pieds de haut; qu'après chaque éruption, il se trouvait désempli; que l'eau y retournait alors graduellement comme dans celui du grand Geyser; que durant les trois heures qu'il mettait à se remplir, il se faisait rarement

des éruptions partielles caractérisées par des jets très-peu élevés au-dessus du sol; mais que l'eau bouillait pendant tout ce temps, et souvent même avec une grande violence.» Il faut remarquer que vers le mois de juin 1789 (époque, sans doute, du voyage de Stanley), cette partie de l'Islande a éprouvé quelques forts tremblements de terre auxquels on peut attribuer les changements survenus dans le nouveau Geyser, car le même auteur ajoute que ses éruptions ressemblaient à celles du grand Geyser, qu'elles consistaient en plusieurs jets qui se succédaient rapidement.»

Il est évident que Stanley a voulu faire la description du Strockur, et il est très-remarquable que depuis 1789, son canal n'ait presque pas changé de diamètre, car nous l'avons trouvé de six mètres cinq centimètres; sa profondeur est de treize mètres et l'eau est à trois mètres et demi au-dessous de la surface du sol. Il existe aussi à l'orifice (p. 172) un rebord ou une lèvre à laquelle M. Lottin (1) a donné à peu près la même évaluation que Stanley. Ainsi, depuis quarante-six ans, ce geyser aurait peu changé de forme, ce qui semble assigner une bien grande ancienneté à l'existence de ces puissantes sources thermales.

« Mackensie cite encore un petit geyser situé à cent verges (cent mètres) du nouveau, et dont les eaux jaillissaient à la hauteur de quatre à six pieds, et accidentellement à celle de dix à douze. Leur éruption était accompagnée de phénomènes semblables à ceux du grand Geyser; son canal, de forme irrégulière, s'ouvrait en forme d'entonnoir dans un bassin très-peu profond, et d'environ dix pieds de diamètre.

« Le même voyageur observa un gisement d'obsidienne dans le voisinage de l'Hekla, et reconnut qu'elle avait coulé comme de la lave.

(1) P. 423 de la partie physique.

« Il fit l'ascension de ce volcan, le 3 août, et décrit ainsi son sommet : Il était très-dangereux d'y marcher, attendu qu'il consiste en une crête très-étroite formée de scories, de deux pieds seulement de largeur et bordée des deux côtés par des précipices dont la profondeur est de plusieurs centaines de pieds. Un des escarpements que présente cette crête, est tourné vers une vaste cavité qui semble avoir été une des bouches du volcan. »

Nous nous trouvâmes sur le même point indiqué par Mackensie, mais la neige épaisse qui s'y était déposée, nous empêcha d'apercevoir aucun danger.

« Le Blàfell et le Langi-Jökull, ajoute cet auteur, vus du sommet de l'Hekla, occupaient une grande étendue, et ressemblaient à d'énormes masses de neige entassées dans la plaine.

« Le sommet entier de ce volcan est une crête composée de scories, et les cavités qui règnent des deux côtés, semblent avoir été jadis des soupiraux par où les éruptions ont eu lieu de temps à autre. Rien ne nous indiqua que la lave se fût épanchée de la partie supérieure. En recueillant des scories, nous observâmes que quelques-unes étaient chaudes et qu'au-dessous de celles-ci, les suivantes l'étaient trop pour que nous pussions les toucher; le thermomètre indiquait 144° Fahrenheit, et de la vapeur d'eau s'échappait de plusieurs endroits du sommet. Le cratère principal, dont la pointe la plus élevée fait partie, n'excède pas de beaucoup la profondeur de cent pieds; son fond est rempli d'une grande masse de neige où plusieurs cavernes se sont formées par suite de leur fonte partielle et dans lesquelles la neige, devenue solide et transparente, réfléchit une teinte bleuâtre.

« L'espace compris entre l'Hekla et le Krabla est un désert entièrement inaccessible et inconnu.

« Dans la vallée de Reykir, près d'une fontaine thermale, Stanley a recueilli une matière siliceuse, qui lui parut être

une calcédoine; elle en avait l'apparence sans posséder sa dureté et s'écrasait entre les doigts lorsqu'on la pressait. »

C'est assurément une opale tendre ou de l'hydrate de silice analogue à celle de Laugarnes (p. 34) ou de Laugarvatn (p. 161).

« Stanley a remarqué que de la viande, qui avait été cuite dans une de ces fontaines, sentait fortement le soufre (hydrogène sulfuré).

« Enfin le même voyageur reconnut que les eaux du petit Geyser, situé dans la même vallée (c'est probablement le Skribla), déposaient encore de la silice, et qu'à la distance d'un quart de mille de cette source, là où le torrent se jette dans la rivière, la température de l'eau était de quatre-vingt-trois degrés Fahrenheit. »

Chap. IX. « D'après la présence des zéolites dans les laves anciennes, et d'autres caractères, Mackensie est porté à admettre qu'un certain nombre de masses volcaniques de l'Islande, pour ne pas dire toutes, ne sont pas le produit d'éruptions à l'air libre, mais réellement des laves sous-marines. »

Je suis de son avis relativement à plusieurs de ces masses, notamment la dolérite, ainsi que je l'ai exprimé (p. 19).

« Après avoir dépassé vers le nord le mont Hekla, et parcouru une étendue de plus de vingt milles dans la direction de l'est, en traversant des vallées couvertes de productions volcaniques et entourées de collines de tufa, nous descendîmes, au moyen d'une pente rapide formée de débris de roches très-ténus, dans une petite vallée fermée de tous côtés. L'une de ses extrémités était occupée par un petit lac, et à l'opposite, on distinguait une masse noirâtre que nous prîmes d'abord pour un courant ordinaire de lave raboteuse; mais en nous approchant, nous reconnûmes qu'il était d'obsidienne, dont la partie supérieure se composait de pierres ponces et d'argile. Il s'étendait à plus de deux milles, et se trouvait borné par des

montagnes derrière lesquelles il disparaissait. Sa surface offrait une ligne de séparation, comme si la matière eût suivi deux branches en s'épanchant. »

Cette remarquable coulée d'obsidienne, que je n'ai pas eu occasion de visiter, et qui ne me semble pas moins sortir de la base du mont Hekla, dont j'ai déjà signalé des coulées de même nature, mais à l'état smalloïde (p. 195), me paraît avoir aussi la plus grande analogie avec celle de Hraftinnurhiggur (p. 277).

« Le tufa de l'Islande ressemble beaucoup à celui d'Italie et de Sicile.

« La montagne de Drapúhlid, qui renferme du surtarbrandur, vue de Stikkisólmur, paraît affecter une forme conique.

« Mackensie prétend que les tufas et les trapps (ces derniers sont sans doute des basanites ou des dolérites) de l'Islande, alternant ordinairement entre eux, ont fait éruption sous la mer; l'apparence arrondie des masses de grunstein (basanite ?), de basalte et d'amygdaloïde (wackes) que les premiers renferment, indique, dit-il, l'influence de l'eau, et doit attirer toute notre attention vers le fond de la mer où se passe la scène des grands travaux de la nature.

« Au sujet d'une roche située dans le voisinage de Reykiavik, offrant des colonnes de diverses dimensions, le même voyageur conclut qu'elle n'est jamais sortie d'un cratère; car en examinant les collines voisines, il les trouva composées de la même roche, qui paraissait avoir été soulevée et crevassée en plusieurs endroits. Comment concevoir en effet, ajoute-t-il, qu'un torrent de lave ait pu déborder et couvrir des collines, tandis que rien ne semblait l'empêcher de s'épancher de tous les côtés? »

Mackensie a sans doute confondu la mimosite prismatique des environs de Reykiavik avec la dolérite de la même localité. Quoi qu'il en soit, j'ai porté le même jugement à l'égard de la sortie de ces roches du sein de la terre; mais

je diffère d'opinion relativement aux protubérances crevassées de l'une d'elles (la dolérite, p. 19).

« Il observa en plusieurs endroits qu'un véritable courant de lave, situé près d'Hafnarfiördur, avait coulé pardessus la roche qui, suivant lui, aurait surgi du fond de l'océan. »

Cette roche est évidemment la dolérite que j'ai décrite (p. 42).

« A cause des grandes vésicules ou ampoules que cette lave (la dolérite?) renferme, et qui atteignent quelquefois la dimension d'une caverne, Mackensie la désigne sous le nom de lave caverneuse et lui fait jouer désormais un grand rôle; elle donne lieu, dit-il, à de grandes vallées, où elle est souvent recouverte par de la lave plus récente, quelquefois par du sable d'alluvion et en général par de la terre végétale; elle est très-distincte à la base du mont Hekla, où elle a passé sans doute, jusqu'à ce jour, pour avoir été vomie par ce volcan. La plaine entière située au-dessous de lui consiste en lave de ce genre, qui a un niveau plus élevé et offre plus de fractures dans certains endroits que dans d'autres. La plus grande étendue de cette roche règne, d'un côté, depuis le Gullbringu-Syssla, où elle joint le cap Reykianes, jusque vers le lac de Thingvellir dans la direction nord-est, et d'un autre, jusque vers la rivière de Markarfliot (rivière des prés) tout à fait à l'est. La crevasse de l'Almannagiá a permis à Mackensie d'étudier la structure de la lave caverneuse qu'il a admise; il va même jusqu'à expliquer la formation de l'immense lac de Thingvellir, par l'affaissement des grandes cellules contenues dans les lits supérieurs de cette lave. »

Mackensie paraît avoir réuni encore ici, sous le même titre, des choses tout à fait différentes. Ainsi les anciennes nappes de lave qui règnent à la base du mont Hekla (p. 92) sont du basanite porphyroïde, et la roche dans laquelle s'est ouverte la grande crevasse de l'Almannagiá (p. 151)

est composée aussi de basanite à gros grains, mais passant à une mimosite à grains fins, *et vice versâ*. Toutes ces roches, que Mackensie rapporte à sa lave caverneuse, ont encore moins d'analogie avec celles des environs de Reykiavik, d'Hafnar-fiördur et du cap Reykianes appartenant au basalte, à la mimosite, à la dolérite, etc., considérées également comme une roche caverneuse.

« Mackensie prétend, en un mot, que cette lave caverneuse a été formée par la chaleur souterraine, qui, en agissant sur une grande étendue de rochers, les aura fondus; mais peut-être aussi, ajoute-t-il, cette lave est-elle de la classe des laves sous-marines, et a-t-elle fait éruption à une faible profondeur ?

« Le même voyageur a été frappé de la manière dont les rochers sont brisés en Islande, ce qui lui a semblé être le résultat de la cause universelle qui a ridé la surface du globe.

« On voit à Reykir plusieurs sources thermales qui déposent en grande quantité du carbonate de chaux.

« L'eau minérale et froide de Stadahraun, fraîchement puisée, est acide, astringente, et n'est pas parfaitement limpide. Elle jaillit au bord d'une petite rivière, à la hauteur de quelques verges (mètres), et semble prendre sa source au milieu de la lave qui se montre sur tous les points de la vallée : analysée par le docteur Thomson, il y trouva du carbonate de chaux et un peu de muriate de soude.

« Celle de Lysieholt, également acidule et analysée par la même personne, renfermait en outre, du sous-carbonate de soude, et vraisemblablement du sulfate calcaire.

« Celle de Budastadir est caractérisée par de l'alumine en liberté, comme l'est la silice dans les eaux du Geyser. Le docteur Black semble attribuer l'existence de la première de ces terres à l'action d'une petite portion de sulfate de soude.

« Pour expliquer la présence singulière de la silice et de

l'alumine tenues en dissolution dans les eaux thermales de l'Islande, le même docteur a recours au muriate et au sulfate de soude, qui, transportés l'un et l'autre par l'eau de la mer, auraient été mis en contact, sous l'influence d'une haute température, avec une roche contenant, parmi ses principes constituants, de la terre siliceuse et argileuse. Les analyses entreprises par le docteur Kinnedey ont prouvé, en effet, qu'il existe de la silice, de l'alumine, de la soude et de l'acide muriatique dans la lave ainsi que dans le grunstein ; il n'est donc pas nécessaire, si l'on peut admettre une origine plus vraisemblable, d'avoir recours au transport de matières salines par les eaux marines. Ces sources semblent avoir réellement agi sur des roches sujettes à se décomposer. »

Cette dernière hypothèse est, je crois, de nature à prendre un grand crédit, si je rapporte ici l'opinion que M. Dumas a bien voulu me communiquer, relativement à la présence de la silice à l'état libre dans les eaux des Geysers, lorsqu'il me fit l'honneur de visiter ma collection de leurs concrétions aussi nombreuses que variées.

Ce grand chimiste est très-porté à croire que les Geysers ont la plus grande analogie avec les lagonis ou fumarolles de la Toscane, qui fournissent, comme on sait, de l'acide borique hydraté. M. Payen, dit-il, ayant observé que cet acide ne se manifestait que lorsque le dégagement de la vapeur d'eau avait lieu par intermittences ou par saccades, tandis qu'il ne se déposait pas dans le cas contraire, ou celui d'une circulation continue et régulière, il a cru reconnaître que c'était la vapeur seule qui, dans le premier cas, venant à frapper violemment contre les rochers, enlevait l'acide borique qu'ils renfermaient. Ne serait-ce pas ainsi, pense donc M. Dumas, que la silice contenue dans les eaux des Geysers aurait été enlevée aux roches volcaniques dans lesquelles ils se sont fait jour ? A l'appui de cette présomption, ce professeur m'a cité des

briques altérées à la longue, par le passage de la vapeur d'eau, qui avait enlevé ou dissous la silice qu'elles renfermaient. Pour constater une semblable action de la part des Geysers, il serait donc curieux, ajouta-t-il, de faire une analyse comparative de la phonolite provenant de la montagne de Laugarfiall au pied de laquelle ils sont situés (p. 184), afin de voir dans quelle proportion la silice se trouve, d'une part dans la roche intacte, et d'une autre dans la croûte altérée qui la revêt, et où l'on voit parfaitement les traces anciennes d'eaux thermales (1).

Théorie. « Parmi les explications que Mackensie cherche à donner de l'éruption des Geysers, et à l'appui de la figure en forme de siphon qu'il a imaginée pour rendre compte de ce phénomène, on remarque celle-ci : une colonne d'eau remplissant un tuyau où elle est maintenue en équilibre par la force expansive de la vapeur accumulée dans des cavités profondes correspondant avec lui, s'il survient une nouvelle quantité de vapeur qui ne peut être que le résultat d'une augmentation de chaleur, elle s'échappe brusquement de ces réservoirs où de la vapeur nouvelle ne tarde pas à la remplacer. On peut s'attendre alors à des explosions ; car cette addition de vapeur élastique occasionnera une agitation dans la colonne d'eau ; la production des gaz continuant à avoir lieu, la pression de la colonne finit par être vaincue, et la vapeur force l'eau, en s'échappant, à monter et à jaillir.

Catalogue des minéraux de l'Islande. « Mackensie trouve une grande ressemblance entre la roche (dolérite) de Reykiavik et le clinkstone (pierre résonnante) d'Audernach sur le Rhin, où elle paraît alterner avec des ponces.

« Enfin, d'après les traces évidentes de fusion que la roche de Reykiavik porte à sa partie inférieure, il n'hésite pas à la regarder comme une espèce de lave.

(1) Voir l'analyse qui en a été faite à la fin de cet ouvrage.

« Parmi les roches de l'Hekla, il cite un fragment offrant des traces de nature à lui faire croire qu'il avait été rejeté. Il était à peine altéré, et appartenait vraisemblablement à la siénite. »

Je crains bien qu'il n'en ait été de cette roche primitive comme de celles appartenant à la même classe, qui m'ont été données de la même localité (p. 192).

NOTE SEPTIÈME.

EXTRAIT DE LA DESCRIPTION GÉOGNOSTIQUE DE L'ISLANDE,

PAR M. C. KRUG DE NIDDA, EN 1833 (1);

TRADUITE DE L'ALLEMAND PAR M. ADRIEN GUIBERT.

« Les Jökulls (glaciers) les plus considérables sont situés dans la partie méridionale de l'île, précisément là où la douceur du climat devait faire supposer tout le contraire. Ils s'étendent du nord-est jusqu'à l'Austur-Jökull, sur une ligne parallèle à la côte sud, de plus de quarante milles de longueur.

« Ces énormes masses de glaces cachent les terribles volcans de la côte méridionale, où ils ne sont guère connus que par leur activité, et les désastres qui ont accompagné leurs éruptions. L'auteur cite celle du Skaptar-Jökull en 1783, dont les suites furent épouvantables. Ces blocs, qui recouvraient l'abîme souterrain, fondirent par l'action des vapeurs enflammées; alors des torrents sans nombre s'échappèrent de tous côtés, et ce que la glace avait épargné, fut bientôt détruit par la lave. Avant cet événement, le vol-

(1) Geognostiche Darstellung der Insel Island, etc., par M. C. Krug de Nidda, en 1833, insérée dans les archives pour la minéralogie de Karstein, t. VII, cahier 1834, p. 421, avec une carte et des coupes, pl. VIII et IX.

can était ignoré, et l'on ne connaît bien encore que la vallée dans laquelle les eaux et la lave se précipitèrent.

« Suivant M. Krug de Nidda, la surface de l'île comprenant environ 1,800 milles carrés, ne présente que deux principales formations de roches ; l'une qui paraît occuper le fond de cet océan boréal d'où s'élèvent l'Islande et les îles Ferö, est la remarquable formation trappéenne ; l'autre, qui constitue le noyau de l'Islande, et qui doit être regardée comme la cause primitive de son existence, est le trachyte avec ses entassements de tufas, de conglomérats volcaniques et ses courants de lave. Cet auteur cite encore une autre formation fortement altérée par l'effet volcanique et qui se trouverait sous le trapp, dans les endroits où l'on creuserait assez profondément. Des couches distinctes et d'autres caractères la font reconnaître pour une formation neptunienne normale. Elle ressemble, à l'extérieur, aux couches de glaise et d'argile du grès bigarré, ou à la formation du lias cuprifère ; mais les argiles ont été changées en une masse calcinée et résonnante. »

Si je ne me trompe, je crois bien que la prétendue formation neptunienne caractérisée par des argiles calcinées et résonnantes, n'est autre chose que des couches de tufa endurci, ou de gallinace, situées au-dessous de la dolérite que l'auteur allemand désigne sous le nom de trapp.

« Le trachyte, d'après ce géologue, dont j'ai déjà mentionné et combattu les idées à ce sujet (p. 19 et 302), est la cause primitive de l'élévation de l'île au-dessus du niveau de la mer : les couches de trapp qui formaient au fond de ses eaux une enveloppe puissante, après avoir résisté pendant longtemps aux efforts du trachyte, le laissèrent, dit-il, s'élever, en donnant lieu à une terrible crevasse, dont la largeur et l'étendue devaient être en rapport avec la puissance de l'obstacle qu'elles opposaient, et aussi avec la pression exercée par le trachyte. Cependant, comme la résistance apportée par le trapp n'était pas encore com-

plétement détruite, même après cette crevasse, trop étroite pour donner passage à la masse de trachyte tendant toujours à s'élever, celle-ci ne put se frayer un passage suffisant, qu'en soulevant le trapp qui formait les bords de la fissure et s'élevait avec elle.

« Une large bande de trachyte, ajoute-t-il, traversant l'île du sud-ouest au nord-est, indique l'étendue de cette crevasse. De chaque côté, au sud-est et au nord-ouest de l'île, se trouve le trapp au milieu duquel elle s'est frayé violemment un passage, et offrant dans sa rupture les traces de l'action qui l'a produite. »

J'ai fait connaître (p. 302) à quoi se réduisait cette prétendue bande trachytique.

« M. Krug de Nidda place le siége des nombreux et terribles volcans de l'Islande sur le trajet de la bande trachytique qu'il prétend avoir reconnue. Il en conclut que c'est seulement dans cette roche que s'ouvrent ces soupiraux qui mettent en communication l'intérieur de la terre avec l'atmosphère.

« A l'égard de la presqu'île de Vestfiördur, il pense qu'elle renferme un noyau trachytique, qui serait à cette annexe de l'Islande ce que la bande est à l'île entière.

« Il considère aussi celle du Snæfells-Jökull comme un rameau de la masse trachytique centrale.

« Dès que les limites des deux formations principales (le trapp et le trachyte) ont été déterminées, rien n'est plus facile que de représenter la conformation orographique de l'Islande. Un seul coup d'œil suffit pour faire reconnaître le caractère propre de la configuration des montagnes de trapp. Ce caractère consiste dans l'existence de ces fiords (golfes) longs, étroits et déchirés, qui du rivage de l'île, pénètrent profondément dans son intérieur. »

Il est bien vrai que les fiords de l'Islande ont la plus grande ressemblance entre eux; que ce sont d'immenses crevasses, dont les couches puissantes s'élèvent à de grandes

hauteurs au-dessus du niveau de la mer, quelquefois à plus de quatre mille pieds; mais je ne puis admettre avec l'auteur que j'analyse, qu'elles aient eu lieu exclusivement dans le trapp, car dans les fiords qu'il cite, les montagnes sont précisément composées de couches diverses de rétinite et de trachyte (p. 248 de ma description).

Quoique ce soit plutôt du domaine de la physique du globe, que de la géologie proprement dite, je ne puis m'empêcher de reproduire ici la manière brillante dont M. Krug de Nidda peint les fiords de l'Islande :

« Ces golfes, qui n'ont souvent qu'un demi-mille de largeur, s'étendent jusqu'à cinq et six milles de longueur dans les montagnes, où ils sont entourés de tous côtés de rochers escarpés, à pic, et qui s'élèvent à une hauteur considérable. La moitié supérieure de ces gigantesques murailles, couverte de neiges éternelles, reste cachée dans d'épais nuages : là, plus de trace de vie, tout est mort et solitude ; aucun homme, rien d'humain au milieu de ces masses entassées par la nature ; pas de forêts, pas d'arbres, des roches nues, et en général trop escarpées pour donner prise à la végétation la plus humble ; pas d'autre bruit que le brisement de la mer répété par les échos, pas d'autre mouvement que celui des torrents alimentés par les neiges, et qui sillonnent les flancs des rochers comme des rubans argentés. »

J'ajouterai, pour ma part, que vers l'heure de minuit, à l'époque de l'année où le soleil est toujours au-dessus de l'horizon dans les contrées septentrionales, et lorsque l'atmosphère est d'une pureté et d'un calme parfaits, il règne au fond des mêmes fiords un jour mystérieux indéfinissable, que je n'ai vu nulle part ailleurs qu'en Islande. On dirait alors autant de sanctuaires où la nature se repose.

« Sur les côtes regardant la mer, l'escarpement des rochers est le même que dans les fiords ; et les murailles

qu'ils forment en s'étendant entre deux fiords, donnent lieu à des promontoires tellement à pic, que d'une élévation de plus de mille pieds, il est possible, sur plusieurs points, de lancer une pierre jusque dans la mer.

« La disposition des couches de trapp offre un parallélisme constant avec l'horizon; celles qui s'en écartent ne présentent jamais qu'une inclinaison très-légère, malgré l'énorme déplacement qu'elles ont subi. Cette inclinaison, après un exhaussement perpendiculaire de plusieurs milliers de pieds, est restée au fond des eaux ce qu'elle était dans l'origine; lorsqu'elle existe, elle va rarement au delà de cinq degrés, et est toujours régulièrement dirigée vers l'intérieur de l'île, c'est-à-dire le noyau trachytique; le contraire ne s'observe nulle part. Les couches sont disposées parallèlement à la côte, et leur ligne d'inclinaison parallèlement aux fiords et aux vallées de déchirement. Vues du côté de la mer, elles paraissent horizontales, et l'on peut suivre leur pente à mesure qu'on avance dans les golfes et les vallées. Cette inclinaison des couches d'une roche plus ancienne vers une autre plus nouvellement soulevée, est un phénomène remarquable, et qui se répète à chaque pas, là où la roche ancienne a été déchirée et soulevée par la plus récente. On devrait supposer le contraire, puisque le soulèvement du trapp a été opéré par le trachyte. C'est près de ce dernier que l'effort a été le plus considérable, et c'est là qu'on aurait dû s'attendre à trouver la plus grande élévation des couches de trapp. La cause de cette contradiction apparente, est l'écroulement d'une partie de la roche ancienne à travers la déchirure formée par le trachyte. Les côtes appartenant au trapp sont en général éloignées de dix à quinze milles du trachyte. »

Comment concevoir en effet le surgissement d'une grande bande trachytique, lorsque tous les terrains situés des deux côtés sont inclinés vers elle, et que, d'après la théorie des soulèvements, ce devrait être tout le contraire?

N'ayant pu, quant à moi, reconnaître cette bande trachytique, quoique j'eusse traversé en plusieurs sens la contrée où elle est supposée exister, j'ai cherché (p. 304) à donner une tout autre explication de la singulière configuration des côtes de l'Islande relativement à son intérieur.

« Vers l'extrémité d'un golfe ou d'une vallée, se trouve constamment une gorge étroite et rapide qui en forme le prolongement, et au sommet de laquelle s'ouvre un col ou défilé servant à pénétrer dans la vallée suivante. Le nombre de ces cols est égal au nombre des vallées et des golfes ; leur position correspond exactement à ces derniers ; leur profondeur est généralement de quatre à cinq cents pieds ; quelquefois elle ne va qu'à cent et deux cents pieds, ce qui dépend de la grandeur de la vallée et de la hauteur de la montagne. De ces cols, qu'on peut regarder comme la continuation du déchirement dont la vallée tire son origine, partent les contre-forts qui séparent deux golfes ou vallées.

« La montagne de Smiorfiall s'élève à une hauteur de cinq mille quatre cents pieds. M. Krug de Nidda la rapporte au trachyte, ainsi que le plateau qui lui est contigu, à forme sphéroïdale, c'est-à-dire avec des pentes douces et arrondies. Il attribue aussi cette disposition à la même cause, attendu qu'en s'élevant à l'état demi-fluide, le trachyte devait affecter la forme sphéroïdale et mamelonnée, pressé qu'il a dû être de bas en haut par la puissance soulevante. »

Quant à moi, je n'ai observé dans le voisinage de la même montagne, et jusqu'au bord du Lagarfliot, que des basanites et des mimosites. Ces roches étant quelquefois très-porphyroïdes, on peut très-bien les prendre au premier aspect pour du trachyte (p. 260).

« D'après les recherches du professseur Forkammer de Copenhague, le trachyte de la montagne de Baula contient une certaine quantité de sulfate d'alumine, et se rap-

proche par conséquent de la lave alunitique (alunite de M. Cordier).

« La base du cône que cette montagne forme, est recouverte d'un nombre infini de colonnes qui se sont détachées de son sommet et de ses flancs : ceux-ci se redressent sous un angle d'environ quarante degrés. Le cône peut avoir trois mille pieds de hauteur, et paraît s'appuyer vers le nord contre des trapps stratifiés qui rivalisent avec lui en hauteur.

« Si l'atmosphère de la vallée où se trouvent les eaux thermales de Reykoltsdalur, est assez saturée de vapeurs pour ne pouvoir absorber celle qui provient des sources, la vallée s'en trouve alors enveloppée comme d'un brouillard épais. Il est curieux de voir celle de l'une des sources thermales, s'élancer à travers l'eau froide d'un ruisseau où elle est située, sans s'y condenser, et en se frayant, par sa propre impulsion, un libre passage.

« Quand un long hiver est, en Islande, accompagné de la chute d'une énorme quantité de neige, un été très-court est bien loin de pouvoir la faire disparaître complétement. Celle que peut fondre la chaleur solaire, filtre à travers le reste de la masse et la convertit entièrement en glace, sur laquelle les rayons du soleil ont encore bien moins d'action que sur la neige, car, par son éclat et sa dureté, elle les réfléchit sans en absorber la chaleur. Dès que la transformation de la neige en glace s'est opérée, la masse qui en résulte, semble tout à fait à l'abri des changements de température, quels qu'ils soient, et ne fait plus que s'accroître d'année en année.

« Le trachyte s'est élancé par la vaste crevasse qu'il a déterminée dans le trapp; on serait tenté de croire qu'à l'époque de son soulèvement, il aurait formé une immense calotte sphérique reposant sur les deux côtés de la crevasse, et que cette calotte, trop étendue pour avoir dans son milieu la résistance nécessaire, se serait précipitée de nouveau

dans la crevasse, en ne laissant de saillant que les parties latérales appuyées sur le trapp. »

Je puis certifier, je le répète, que le grand plateau central de l'Islande depuis la montagne de Mœlifell jusqu'au pied du Langi-Jökull, se compose de basanite et de mimosite, qui ne paraissent pas avoir subi le moindre dérangement (p. 293).

« La pointe sud-ouest de l'Austur-Jökull, mesurée trigonométriquement par MM. Ohlsen, Vetlesen et Frisak, est de cinq mille trois cent trente-quatre pieds de Paris. L'Örefa-Jökull, mesuré barométriquement par M. Paulsen, est de cinq mille cinq cent soixante et un pieds français, et le Smiörfiall, mesuré par MM. Ohlsen et Vetlesen, est de cinq mille quatre cents pieds français.

« La plus grande des îles Vestmann renferme un cône d'éruption qui l'a recouverte de lave dans la plus grande partie de son étendue.

« La lave dans laquelle s'est formée la fameuse caverne de Surtshellir, est descendue du Geitland vers le nord.

« Lorsque le refroidissement a déjà solidifié la partie supérieure de la lave, celle qui est à l'état liquide, continue à obéir au terrain qui va en pente, et peut de cette manière s'avancer encore très-loin; c'est à une cause de ce genre qu'est dû cet espace vide qui règne sous une croûte de lave, dans une longueur d'à peu près cinq mille pieds.

« La vaste plaine ou la contrée comprise entre le lac de Thingvellir et le fleuve Markarfliot, et au milieu de laquelle est situé le grand Geyser, peut se comparer à un crible, par les ouvertures duquel on voit de temps en temps s'échapper des torrents de lave, et sans interruption, des torrents de vapeur et d'eau en ébullition. Cette réunion sur un certain point, de fréquentes éruptions de laves et de constante émission d'eau bouillante, dépend de la même cause; elle prouve, ou l'intensité plus grande de l'action volcanique dans cette partie de l'Islande, ou une résis-

tance moindre apportée à cette action par l'enveloppe solide de la terre.

« La base du mont Hekla a trois milles et demi de circonférence.

« Ce volcan, quoique l'un des principaux de l'Islande, diffère de tous les autres par sa forme; ce n'est point, comme eux, un mamelon de trachyte, mais un amas de matières fondues entassées par des éruptions successives. »

Cependant, je dois le dire, c'est de tous ceux que j'ai visités en Islande, le seul dont les coulées de lave et les scories m'aient offert, ainsi que je l'ai dit (p. 198), des obsidiennes sous toutes les formes, depuis la ponce jusqu'à l'état litoïde. On peut du moins considérer son enveloppe extérieure comme étant entièrement feldspathique ou à base de trachyte.

« Le cratère du mont Hekla n'a fourni lui-même que peu de lave; la plus grande partie est sortie des ouvertures qui règnent à sa base.

« D'après la détermination trigonométrique de MM. Ohlsen, Vetlesen et Frisak, la hauteur de ce volcan est de quatre mille sept cent quatre-vingt-quinze pieds de France. L'inclinaison de ses flancs à l'horizon est de trente-cinq degrés.

« Les éruptions du Geyser sont de deux espèces. La plus considérable se répète au plus toutes les vingt-quatre ou trente heures; de forts ébranlements du sol, accompagnés de bruits souterrains semblables au tonnerre, annoncent l'éruption, composée d'une énorme masse de vapeur et d'une colonne d'eau qui s'élève souvent à plus de cent pieds, et s'épanouit dans l'air en forme de gerbe. Outre ces grandes éruptions, d'autres petites ont lieu toutes les deux heures, et l'eau ne s'élève alors qu'à dix ou douze pieds.

« Au cap Reykianes, se trouvent des sources chaudes en grand nombre.

« A l'extrémité nord-est de la grande vallée ou dépres-

sion qui existe, suivant M. Krug de Nidda, entre les deux chaînes trachytiques qu'il a admises, l'activité des volcans se manifeste, comme au sud-est, par des éruptions intermittentes de lave et des émissions continues d'eau bouillante.

« Le centre des phénomènes volcaniques de cette partie de l'Islande est le lac de Myvatn.

« On ne conserve aucun souvenir des éruptions du Snæfells-Jökull.

« Ce volcan est sans contredit le plus beau de toute l'Islande; sa position isolée le rend visible de tous les côtés à une très-grande distance. Vu de Reykiavik, à celle de quinze milles, il offre le soir, lorsque le soleil semble se coucher derrière lui, un spectacle admirable.

« Aucune des coulées, ou du moins un très-petit nombre de celles qui entourent complétement sa base au sud, à l'ouest et au nord, ne sont descendues du sommet de la montagne; et en cela le Snæfells-Jökull ressemble aux autres grands volcans de l'Islande.

NOTE HUITIÈME.

EXTRAIT DES MÉMOIRES DE CHIMIE DE KLAPROTH (1).

Analyse du tuf (concrétion) siliceux du Geyser.

« Sa couleur est en partie d'un blanc rougeâtre tacheté à l'extérieur d'un rouge de cochenille, et en partie d'un blanc grisâtre avec des raies gris-jaunâtre.

« On le rencontre en masse sous forme de stalactites, ramifiées et en grappes fines (concrétion en chou-fleur).

« Il est mat à l'extérieur.

« Intérieurement il l'est par place et d'un éclat soyeux partout ailleurs.

(1) Traduit de l'allemand par Tassaert, t. I, p. 351, 1807.

« Sa cassure est souvent compacte, d'autres fois conchoïde ou inégale et rarement fibreuse.

« Il se brise en fragments indéterminés dont les arêtes ne sont pas très-aiguës.

« Lorsque la cassure est conchoïde, le tuf est composé de morceaux séparés, à grains fins; lorsqu'elle est inégale, ils sont minces et lamelleux; et si elle est fibreuse, ils n'offrent pas de traces de division.

« Il est plus ou moins translucide sur les bords.

« D'une dureté moyenne.

« Assez facile à briser.

« Très-cassant et assez pesant.

« La variété fibreuse a toujours un éclat soyeux, et ses fibres se croisent tellement, que l'intérieur de la roche ressemble à des cellules.

« Cent parties de ce tuf siliceux fibreux déposé par les eaux du Geyser, sont composées de :

Silice..........	98	
Alumine.......	1	50
Oxyde de fer....	0	50
	100	00 »

Klaproth aurait pu ajouter que le même tuf renfermait des matières étrangères très-discernables à la loupe (p. 415). L'analyse que ce célèbre chimiste en a faite est sans doute très-intéressante; mais je dois faire remarquer que pour offrir un résultat bien satisfaisant, il aurait fallu la répéter sur une foule de points très-rapprochés les uns des autres, prendre ensuite la moyenne des analyses, de manière à connaître les quantités relatives de silice et d'alumine; car, ainsi que je l'ai fait remarquer dans ma description des Geysers (p. 170 et 179), leurs produits anciens et nouveaux sont extrêmement variés.

Je termine ici à peu près ce que j'avais à dire sur l'Islande, tout ce que je m'étais chargé d'écrire dans la grande publication que le gouvernement a ordonné de faire sur cette île explorée durant deux années consécutives par une commission française. Je regrette seulement que le cadre de cet ouvrage ne m'ait pas permis, comme je l'avais avancé, de faire des extraits de tous les auteurs qui se sont occupés de cette contrée, sous le rapport géologique, minéralogique et botanique. J'ai dû par conséquent donner la préférence aux principaux voyageurs qui l'ont visitée et parcourue. Je ferai d'ailleurs remarquer que la plupart de ceux que j'ai négligés, n'ont fait que reproduire ou compiler des observations publiées avant eux. Je ne dois cependant pas oublier de mentionner que j'ai puisé dans l'ouvrage de M. G. Garlieb (1) une grande partie des éléments de mes deux tableaux chronologiques des éruptions de l'Islande (p. 309 et suivante). Enfin, c'est pour la même raison que j'ai renoncé à donner ici un aperçu de la constitution physique actuelle de l'Islande.

(1) Island rucksichtlich seine Vulkans, etc., Freybergen, 1819.

INSTRUCTIONS

RELATIVES

A LA GÉOLOGIE DE L'ISLANDE ET DU GROËNLAND,

DONNÉES VERBALEMENT

PAR M. L. CORDIER,

Pair de France, membre de l'Institut, professeur de géologie au Muséum, etc. etc.

Soupçonnant qu'il y a deux systèmes de volcans en Islande, dont le plus ancien aurait été démantelé par le grand cataclysme, M. Cordier m'avait recommandé d'apporter la plus grande attention au diluvium. Il doit être caractérisé dans cette île, par des graviers, des galets, des blocs erratiques, situés au-dessous de la tourbe.

Le même professeur m'avait engagé aussi à me procurer des déjections volcaniques du mont Hekla, provenant de sa dernière éruption, et qui doivent se rencontrer particulièrement du côté de la mer;

A observer si les empreintes de feuilles qui accompagnent les lignites d'Islande, ont leurs analogues parmi les corps que ses cours d'eau charrient;

A vérifier s'il y a un soulèvement considérable de trachyte dans le voisinage du mont Hekla. M. Cordier pense que, malgré les grandes dislocations éprouvées par le sol de l'Islande, il n'y a pas la moindre trace en faveur des cratères de soulèvement dans cette île;

A bien prendre l'inclinaison des couches volcaniques anciennes et modernes, et relever exactement ces dernières,

en remontant les coulées de lave jusqu'au cratère d'ou elles sont sorties;

A distinguer les cratères démantelés de ceux qui sont tout à fait rasés;

A noter les intermittences de plusieurs sources thermales pendant vingt-quatre heures, ou pendant le mouvement diurne de la terre;

A prendre, au moyen de la sonde, la profondeur de la mer près des côtes de l'Islande et de celles des îles Ferö. M. Cordier conseille aussi de le faire au large;

A bien reconnaître les formations tertiaires recouvertes par des basaltes;

A bien étudier les glaciers du Groënland qui viennent aboutir à la mer, en présentant, par suite de leurs éboulements, des murailles à pic;

A noter avec le même soin, les différents états sous lesquels se présente la glace dans les mers du Nord. Suivant le même professeur, celles de ce genre se forment : 1° aux dépens des eaux de la mer qui est plus ou moins salée; 2° et de la grêle ou du givre qui, venant à s'appliquer sur des noyaux de glace formés primitivement dans la mer, augmentent leur volume par des couches nouvelles et à contexture grenue; quant à celles qui proviennent directement des glaciers, elles sont reconnaissables par les corps étrangers qu'elles renferment quelquefois;

Enfin, il serait bien curieux d'observer les traces du diluvium au Groënland, afin de connaître la distance à laquelle ce phénomène s'est le plus approché du pôle.

QUESTIONS

SUR LA GÉOLOGIE DE L'ISLANDE,

PAR M. ÉLIE DE BEAUMONT,
Membre de l'Institut, professeur au collége de France.

Parmi tous les sujets d'observations que présente l'Islande, je crois pouvoir signaler particulièrement à l'attention de M. Eugène Robert :

1° La distinction minéralogique exacte des roches trachytiques et les roches de la formation trappéenne ou basaltique.

Les premières renferment-elles uniquement des cristaux de feldspath orthose ? (à base de potasse)?

Les deuxièmes présentent-elles des cristaux distincts de labrador, reconnaissables par les miroitements linéaires qu'ils présentent dans le sens de leur clivage transversal?

Peut-on regarder ces trapps comme composés de pyroxène et de labrador, ou d'albite et d'amphibole?

2° Y a-t-il quelque différence de composition entre les laves des volcans modernes de l'Islande et les trachytes? Y a-t-il en Islande deux classes de volcans modernes, les uns ayant la composition des trachytes, les autres celle des trapps ou basaltes?

3° Observer, sous le rapport de leur étendue, de la hauteur, de leur point de départ et de la pente sur laquelle elles ont coulé, les courants de laves sortis du Skaptar-Jökull, en 1783; ils sont au nombre des plus considérables que présente l'histoire des volcans.

4° Examiner le contact des trachytes et des trapps ou basaltes, et chercher les traces des dislocations que les trachytes sont supposés avoir produites sur les trapps. Voir si les trachytes eux-mêmes ont été disloqués.

5° Examiner si, comme le pense M. Krug de Kidda, les pointes au nord-ouest de Reykiavik ont des noyaux trachytiques.

6° Examiner le gisement des bois fossiles. Voir s'il se forme encore des dépôts de ce genre par les bois que le Gulf-stream apporte du golfe du Mexique.

7° Examiner le gisement du spath d'Islande. (En rapportant une petite pacotille de cette substance, M. E. Robert rendrait service aux physiciens, qui ont aujourd'hui beaucoup de peine à s'en procurer à Paris pour leurs expériences.)

8° Tâcher de trouver quelques affleurements de terrains, sur lesquels les trapps se soient étendus.

Signé: Élie de BEAUMONT.

Paris, 10 avril 1835.

QUESTIONS

SUR LA BOTANIQUE DE L'ISLANDE,

PAR M. ADOLPHE BRONGNIART,
Membre de l'Institut, professeur de botanique au Muséum d'histoire naturelle.

Indépendamment d'une collection aussi complète que possible des plantes de cette île, à quelque famille qu'elles appartiennent, on doit désirer quelques renseignements sur la distribution et sur l'absence ou la présence de certaines plantes.

Est-il certain qu'il n'y ait pas d'autre conifère que le *juniperus communis?* Le pin ou le sapin n'existent-ils nulle part ?

En amentacées, n'y en a-t-il que celles indiquées par Hooker? Recueillir avec soin tous les saules.

Y trouve-t-on réellement le *pyrus domestica?* En rapporter des échantillons, s'il est possible, pour bien déterminer l'espèce. Ne serait-ce pas plutôt le *sorbus laponica* des jardins ?

Fixer sur les montagnes la limite de végétation de ce petit nombre d'arbres ou d'arbustes, et surtout du *betula*, du *juniperus* et du *salix caprea.*

La limite de l'*erica vulgaris* et du *vaccinium* serait aussi intéressante à fixer. En général, il serait utile, pour la géographie botanique, de déterminer la limite, sur les montagnes, du plus grand nombre de plantes ligneuses ou vivaces et de celles qui prédominent dans la végétation.

Il serait intéressant de chercher avec soin les espèces

des genres nombreux, tels que *Carex, Saxifraga, Juncus, Gentiana*, etc., et les graminées; enfin, les cryptogames si abondantes dans ces régions et dont beaucoup d'espèces sont rares dans les collections.

Il y a plusieurs espèces remarquables de *fucus* citées par Hooker, et il est probable cependant que sa liste est fort incomplète. On doit y trouver le *laminaria agarum*, qui croît sur la côte du Groënland. C'est une des espèces les plus remarquables par sa fronde arrondie, percée de trous. De beaux échantillons seraient précieux pour le Muséum.

Il y a quelques plantes dont des graines fraîches propres à être semées seraient intéressantes : tels sont : le *kœnigia islandica*, le *subularia aquatica*, l'*andromeda hypnoides*, le *holcus* ou *hierochlœ odorata*.

La flore des îles Ferö, d'après un catalogue de Landt, diffère très-peu de celle d'Islande. On n'y indique en arbres que le *juniperus communis* et le *salix caprea*. Le bouleau et les pins y manquent-ils en effet? Quelle est la taille du *salix caprea* et du *juniperus* dans ces îles et en Islande?

Si M. Robert ne va pas lui-même sur la côte du Groënland, il serait bien à désirer que quelqu'une des personnes attachées à l'expédition s'occupât d'y recueillir toutes les plantes qui croissent sur les lieux qu'on visitera, même celles qui ressembleraient le plus aux plantes de France.

Signé ADOLPHE BRONGNIART.

Paris, 10 avril 1835.

LETTRE

DE M. DARWIN,

Officier de la marine royale d'Angleterre.

Londres, 28 mars 1838.

Monsieur,

J'ai reçu, depuis quelques jours, votre réponse très-obligeante, et je me permets de vous dire, en témoignage de ma sincère reconnaissance:

Que la question de l'inclinaison des nappes basaltiques vers l'intérieur des terres, ainsi que vous l'avez remarqué en Islande, me semble être clairement établie. Je suis très-flatté de ce que vous souhaitez connaître les faits qui m'ont porté à admettre la possibilité de ce que vous aviez avancé, relativement à un phénomène des plus remarquables. Les seuls motifs qui m'ont empêché de vous donner des détails dans ma première lettre, viennent de ce que mes observations sont d'une nature bien imparfaite; je ne vous les présente donc qu'avec doute, dans le cas où elles pourraient vous intéresser.

A Saint-Yago (île du cap Vert), près de Porto-Praya et sur la côte, il existe une couche de calcaire blanchâtre contenant des espèces récentes de coquilles, qui repose sur des masses irrégulières de rochers, et se trouve recouverte par une ancienne lave sous-marine. Ce dépôt s'étend quelques milles le long de la côte, avec un singulier degré de régularité, jusqu'à la hauteur d'environ quarante-cinq pieds au-dessus du niveau de la mer.

En suivant cette couche vers l'extrémité d'un promontoire, je m'aperçus qu'elle plongeait brusquement sous les eaux de la mer, mais qu'elle s'élevait de nouveau de l'autre côté du même promontoire, et qu'à partir de ce point on pouvait la voir s'étendre en suivant le rivage dans une étendue de quelques milles, sa position étant presque parfaitement horizontale. Ce promontoire est formé par les restes d'un ancien volcan qui a été en activité depuis l'écoulement du grand courant de lave sous-marine composant la surface du sol environnant. Ici donc, nous avons la preuve qu'après l'élévation en masse de cette partie de l'île, un semblable amas volcanique récent s'était accumulé de manière à forcer les couches sur lesquelles il reposait, à s'incliner de chaque côté vers le promontoire, ou, en d'autres termes, que cet amas n'avait pas primitivement la même hauteur relativement à la surface du sol avoisinant. En liant ce fait à quelques autres d'un ordre semblable, mais moins évidents, je conçus que cette disposition observée à l'égard d'une seule colline volcanique, pourrait bien aussi se rencontrer dans une île entière.

Certaines considérations théoriques, appliquées à la structure de quelques autres îles volcaniques que j'avais examinées pendant le voyage autour du monde que je viens de faire, m'avaient excité à porter particulièrement mon attention sur ce sujet. Ayant alors entendu M. Lyell parler de vos remarquables observations faites en Islande, je n'ai pu résister au désir de vous adresser des questions auxquelles vous avez répondu si obligeamment. J'aurai donc l'honneur, en usant de votre permission, de faire mention dans mon prochain ouvrage sur les îles volcaniques, de vos observations très-importantes sur la structure de l'Islande.

Signé DARWIN.

RECHERCHES

SUR LA PROPORTION DE SILICE CONTENUE DANS LES ROCHES DE LA MONTAGNE DE LAUGARFIALL, ALTÉRÉES PAR LES EAUX DES GEYSERS;

PAR M. ÉMILE DE CHANCOURTOIS,
Élève ingénieur des mines.

Les échantillons que M. Robert a bien voulu me confier, sont des fragments de Phonolite. Cette roche, dans la partie qui n'a pas été en contact avec les eaux, est composée d'une pâte grise renfermant des grains blancs très-fins et quelques petits cristaux imparfaits, jaunes ou blancs. Sa cassure se fait généralement, suivant des fissures nombreuses, sans direction commune, qui présentent des surfaces assez unies et couvertes d'une légère couche argileuse de couleur gris violacé, passant au rouge dans les parties exposées à l'air. Mais la véritable cassure est grenue, à grains très-fins, et mate. Elle raye le verre. Réduite en poudre fine, elle est attaquable par les acides, mais incomplétement, et elle est très-difficilement fusible au chalumeau en un émail blanc demi transparent. Les parties de la roche qui ont été anciennement exposées au contact des eaux bouillantes, présentent à la surface une altération qui diminue graduellement à mesure que l'on pénètre dans la masse. La couche supérieure est blanche ou rose et friable; les couches qui viennent ensuite sont de plus en plus dures et colorées, jusqu'à trois millimètres environ où l'altération ne peut plus se reconnaître. Cette altération se propage suivant les fissures de la roche, où

on la retrouve à son principe, manifestée par une mince couche d'argile rouge de brique.

Pour reconnaître si la proportion de silice avait varié dans l'altération de la roche, j'ai dû isoler autant que possible la partie altérée. Pour cela, j'ai enlevé la surface par fragments avec un marteau, j'ai choisi ceux qui paraissaient renfermer le moins de roche compacte, et je les ai porphyrisés, pour les analyser comparativement avec la roche elle-même.

Les acides n'attaquant pas complétement le minéral, je l'ai fait fondre avec de la potasse caustique; j'ai repris par l'eau, puis par l'acide hydrochlorique qui a tout dissous, j'ai évaporé à sec complétement, repris par l'acide hydrochlorique et l'eau, puis filtré. Cette méthode, qui est celle que l'on suit ordinairement, m'a donné sur le filtre de la silice parfaitement blanche:

Pour la roche non altérée...... 71 6 pour cent.
Pour la roche altérée.......... 70 1 id.

La différence entre ces deux nombres est peu considérable; cependant, comme elle indique une diminution de la silice dans la roche, j'ai pensé que la différence serait plus grande, si l'on prenait seulement la couche tout à fait superficielle. Pour la séparer, j'ai frotté l'un contre l'autre deux fragments, ce qui, du côté non altéré, n'aurait rien détaché, et j'ai pu obtenir ainsi $1^{g.},5$ environ d'une poudre blanche rosée, ne contenant pas du tout de parties dures. Comme je voulais reconnaître et doser les alcalis, et que je n'avais pas ici de quoi recommencer l'analyse, j'ai fait fondre un gramme avec du nitrate et du carbonate de plomb, puis j'ai repris par l'acide nitrique, et j'ai opéré comme j'ai dit plus haut. J'ai obtenu de cette manière $0^{g.},615$ de silice.

En tenant compte de l'eau qui est en plus grande quantité dans cette dernière substance, on trouve que pour la roche non altérée, il y a :

72,3 pour cent de silice dans la roche anhydre,
et 65,8 id. pour la partie altérée, ce qui laisse encore 6,5 pour cent de différence, toujours dans le même sens. Cette différence est assez notable. Il paraît donc que la silice aurait été enlevée à la roche par les eaux bouillantes. S'il en était ainsi, on devrait retrouver une différence analogue, mais en sens inverse, dans les autres éléments tels que l'alumine, la magnésie et le fer, tandis que les alcalis seraient peut-être au contraire diminués dans le même sens que la silice, comme ayant contribué à la dissoudre.

C'est ce qui ressortirait des analyses complètes et répétées sur plusieurs échantillons de ces substances; mais me trouvant dans l'impossibilité de faire ce travail avant la publication de cet ouvrage, je ne donne ce que j'ai obtenu que comme une présomption de plus en faveur de l'hypothèse de la dissolution des roches par les eaux des Geysers.

TABLE ANALYTIQUE
DES MATIÈRES
CONTENUES DANS CET OUVRAGE.

CHAPITRE II.

Constitution géologique des côtes du golfe de Faxa-fiördur, depuis Reykiavik jusqu'au Snæfells-Jökull exclusivement.

Pages.

CHAPITRE III.

Description du Snæfells-Jökull et des montagnes qui l'environnent dans le golfe de Breyda-fiördur.

CHAPITRE IV.

Description de la côte septentrionale du golfe de Breyda-fiördur.

CHAPITRE V.

Description d'une partie des côtes septentrionales de l'Islande.

CHAPITRE VI.

Du golfe de Skagestrands-fiördur au lac de Tingvellir inclusivement, dans l'intérieur de l'île.

CHAPITRE VII.

Concernant principalement les Geysers du sud.

CHAPITRE VIII.

De Skalholt au mont Hekla inclusivement.

CHAPITRE IX.

Du mont Hekla à Kéblavik, et description de la soufrière de Krisivik.

CHAPITRE X.

Suite et fin de la côte méridionale.

CHAPITRE XI.

Description de la côte orientale jusqu'à Vapnafiordur inclusivement.

CHAPITRE XII.

De Vopnafiördur au lac de Myvatn, partie de la côte septentrionale de l'île et de son intérieur jusqu'à Holar.

CHAPITRE XIII.

Intérieur de l'île, en retournant à Reykiavik, par Kalmannstunga.

GÉOLOGIE ET BOTANIQUE.

CHAPITRE XIV.

Observations géologiques faites au Groënland, en 1836.

CHAPITRE XV.

Observations sur la végétation en Islande.

FIN.

ERRATA.

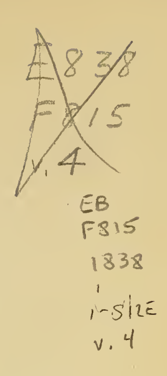
Géologie, Mineralogie et Botanique.

P. VIII, lig. 8, au lieu de Povelsen, *lisez :* Paulsen.
P. IX, lig. 10, au lieu de Guilbert, *lisez :* Guibert.
P. 41, lig. 19, au lieu de une pépérite, *lisez :* un pépérino.
P. 47, lig. 2, au lieu de pépérites, *lisez :* pépérinos.
P. 49, lig. 15, ibid. ibid.
P. 52, lig. 5, au lieu de une pépérite, *lisez :* un pépérino.
P. 54, lig. 15, au lieu de pépérites, *lisez :* pépérinos.
P. 55, lig. 1, ibid. ibid.
P. 57, lig. 7, ibid. ibid.
P. 92, lig. 21, au lieu de pépérite, *lisez :* pépérino.
P. 99, lig. 18, au lieu de 1600, *lisez :* 2153.
P. 104, lig. 27, au lieu de que, *lisez et ajoutez :* qu'une partie correspondante de.
Ibid. lig. 29, au lieu de au commencement, *lisez :* à la fin.
P. 117, lig. 11, au lieu de moindrement, *lisez :* moins du monde.
P. 143, lig. 25, ibid. ibid.
P. 157, lig. 22, au lieu de architecturale, *lisez :* monumentale.
P. 171, lig. 7, au lieu de sonoréité, *lisez :* sonorité.
P. 228, lig. 12, au lieu de Horsdalur, *lisez :* Hörgsdalur.
P. 175, lig. 9, au lieu de une pépérite rouge bolaire ou colorée, *lisez :* un pépérino rouge, bolaire ou coloré.
P. 200, lig. 12, au lieu de 1557, *lisez :* 1692.
P. 224, lig. 5, au lieu de Norwège, *lisez :* Norvége.
P. 232, lig. 10, au lieu de mimosite, *lisez :* micacite.
P. 291, lig. 16, au lieu de mise au four, *lisez :* moulée.
P. 358, lig. 1, au lieu de protoccus, *lisez et ajoutez : protococcus nivalis.*
P. 361, lig. 24, au lieu de hierachloe, *lisez :* hierochloe.
P. 391, lig. 34, au lieu de herborisées, *lisez :* arborisées.
P. 408, lig. 22, au lieu de Solanders, *lisez :* Solander.

Table explicative de l'Atlas géologique.

Pl. 21, au lieu de trait, *lisez :* trass.
Pl. 30, au lieu de horintos, *lisez :* hornitos.
Pl. 35, au lieu d'obidienne, *lisez :* obsidienne.

Observation. Les planches de l'Atlas géologique étant destinées à être intercalées dans le texte, cette table, reproduite dans le cours de l'ouvrage (p. 315) où elle est beaucoup plus détaillée, est désormais inutile.


E 838
F815
v.4





